

SNI

STANDAR NASIONAL INDONESIA

SNI 05 - 3227 - 1992

UDC

**ULIR SEKERUP METRIS
KEGUNAAN UMUM - GAUGING
(PELAKSANAAN PENGUKURAN)**

DEWAN STANDARDISASI NASIONAL - DSN

PENGANTAR

Standar ini menyajikan *Ulir sekerup metris kegunaan umum - Gauging (Pelaksanaan pengukuran)*, yang disusun berdasarkan ISO/R 1502 - 1970 "ISO General purpose metric screw threads - Gauging", yang merupakan bagian ke XI dari seri terbitan tentang "ulir sekerup".

Bagian-bagian dari seri terbitan ini adalah :

- Bagian I : *Ulir sekerup kegunaan umum - Profil dasar.*
- Bagian I : *Ulir sekerup metris kegunaan umum - Bagan umum.*
- Bagian III : *Ulir sekerup metris kegunaan umum - Ukuran ukuran terpilih untuk sekerup, mur dan baut.*
- Bagian IV : *Ulir sekerup inci - Bagan umum dan pilihan untuk sekerup, mur dan baut - berdiameter 0,06 sampai 6 inci.*
- Bagian V : *Ulir sekerup metris kegunaan umum - Dimensi dasar.*
- Bagian VI : *Ulir sekerup inci - Dimensi dasar.*
- Bagian VII : *Ulir sekerup metris kegunaan umum - Toleransi - Prinsip-prinsip dan data-data dasar.*
- Bagian VIII : *Ulir sekerup metris kegunaan umum - Toleransi - Batas-batas ukuran untuk ulir mur dan baut komersial kualitas menengah.*
- Bagian IX : *Ulir sekerup metris kegunaan umum - Toleransi - Deviasi untuk ulir konstruksi.*
- Bagian X : *Ulir sekerup miniatur.*
- Bagian XI : *Ulir sekerup metris kegunaan umum - Gauging (Pelaksanaan pengukuran).*
- Bagian XII : *Ulir sekerup metris trapezoida - Profil dasar dan profil maksimum dari material.*
- Bagian XIII : *Ulir sekerup metris trapezoida - Bagan umum.*
- Bagian XIV : *Ulir sekerup metris trapezoida - Toleransi.*
- Bagian XV : *Ulir sekerup metris trapezoida - Dimensi dasar.*

Semoga standar ini bermanfaat bagi masyarakat, bangsa dan negara Indonesia.

Jakarta, 1978

P.T. Suku Cadang dan Desain

Komisi Bidang Logam dan Mesin

Proyek Pengembangan Sistem Standarisasi Nasional.

ULIR SEKERUP METRIS KEGUNAAN UMUM
PENGUNAAN, PENGUKURAN DAN PENGATURAN KALIBER

1. Ruang Lingkup

Standar rekomendasi ini berisi petunjuk yang perlu dalam pembuatan dan penggunaan kaliber untuk pemeriksaan ulir sekerup metris kegunaan umum yang sesuai dengan standar rekomendasi "Standar Ulir Sekerup Kegunaan Umum - Profil Dasar (R 68) - dan Standar Ulir Sekerup Metris Kegunaan Umum - Bagan Umum (R 261)". Diakui pula bahwa dapat dipergunakan cara-cara pemeriksaan yang lain, misalnya pengukuran dengan alat indikator.

Tetapi hasil pemeriksaan dengan kaliber yang sesuai dengan standar rekomendasi ini selalu menentukan

Tujuan standar rekomendasi ini adalah untuk memberikan sarana dalam membedakan ulir benda kerja yang memenuhi dengan yang tidak memenuhi batas-batas ukuran. Untuk menjamin pertukar pasangan dari benda kerja berulir dan untuk menghindari perselisihan antara produsen dan pembeli, prinsip-prinsip berikut ini harus diterapkan :

- a). Produsen dilarang menyerahkan sebarang benda kerja berulir dengan ukuran nyata dari ulir (misal diameter pits dan diameter pits virtuil) yang terletak di luar batas-batas ukuran yang ditentukan.
- b). Pembeli dilarang menolak sebarang benda kerja berulir dengan ukuran nyata dari ulir (misal diameter pits dan diameter pits virtuil) yang terletak di dalam batas-batas ukuran yang ditentukan.

Untuk memenuhi kedua prinsip tersebut standar rekomendasi ini menetapkan jenis dan ukuran kaliber yang dibutuhkan dalam pemeriksaan ulir sekerup, serta kondisi penggunaan kaliber dan cara-cara inspeksi ulir-ulir pada benda kerja .

2. Jenis-jenis kaliber

Standar rekomendasi ini menspesifikasikan pandangan-pandangan pokok dan jenis-jenis kaliber yang tercantum dalam pasal 2.1. dan 2.2 yang telah direkomendasikan untuk pemeriksaan ulir sekerup luar dan ulir sekerup dalam pada benda kerja untuk penataan serta pemeriksaan kaliber-kaliber sekerup tertentu.

2.1. Kaliber untuk ulir luar benda kerja dan kaliber sumbat pemeriksaan serta kaliber sumbat penata.

- a). Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap.
- b). Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin dapat diatur.
- c). Kaliber sekerup pemeriksa (LOLOS dan TIDAK LOLOS) bentuk sumbat untuk pemeriksaan kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap yang baru.
- d). Kaliber sekerup penata untuk penataan kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur .
- e). Kaliber sekerup pemeriksa keausan bentuk sumbat untuk pemeriksaan kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap atau dapat di atur.
- f). Kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.
- g). Kaliber sekerup penata bentuk sumbat untuk penataan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.
- h). Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.
- i). Kaliber sekerup penata bentuk sumbat untuk penataan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.
- j). Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap.
- k). Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin dapat diatur.
- l). Kaliber sekerup pemeriksa (LOLOS dan TIDAK LOLOS) bentuk sumbat untuk pemeriksaan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap yang baru.
- m). Kaliber sekerup penata bentuk sumbat untuk penataan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur.
- n). Kaliber sekerup pemeriksa keausan bentuk sumbat untuk pemeriksaan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap atau dapat diatur.
- o). Kaliber sederhana untuk pengukuran diameter mayor (bentuk cincin atau rahang

2.2. Kaliber untuk ulir dalam pada benda kerja

- a). Kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat.
- b). Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat.
- c). Kaliber sederhana untuk pengukuran diameter minor (bentuk sumbat).

3. Pengukuran ulir benda kerja dengan kaliber.

Bukan merupakan keharusan bahwa semua kaliber tersebut dalam pasal 2, dipergunakan dalam bengkel-bengkel dan bagian-bagian inspeksi.

Tetapi untuk mengukur batas-batas ukuran (memeriksa bahwa toleransi-toleransi telah dipenuhi), adalah penting untuk selalu melaksanakan pengukuran dengan menggunakan salah satu kaliber sekerup LOLOS dan salah satu kaliber sekerup TIDAK LOLOS dari jenis-jenis kaliber sekerup yang tersebut di atas.

3.1. Pengukuran ulir luar dengan kaliber.

Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap atau dapat diatur seharusnya merupakan pilihan utama untuk mengukur ulir luar.

Untuk menghemat waktu, kesederhanaan pengukuran atau dalam kasus-kasus dimana kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tidak dapat digunakan, maka dapat digunakan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.

Tetapi dalam hal pengukuran dilaksanakan dengan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang, maka diajurkan untuk melaksanakan sampling dari hasil pengukuran ini dan dilaksanakan pengukuran kembali dengan menggunakan kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin, sedemikian sehingga sebagian ulir benda kerja yang diperiksa mengalami dua kali pemeriksaan, hal ini memberikan keyakinan yang lebih besar akan tercapainya pertukar pasangan benda kerja - benda kerja berulir.

Kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang tidak boleh digunakan bila dalam proses pembuatan ulir benda kerja ada kemungkinan terjadi deviasi, seperti kesalahan-kesalahan lokal dari pits pada ulir yang dibuat dengan proses penggilasan, atau adanya kelebihan-kelebihan pada awal ulir karena kaliber ini belum pasti dapat mendeteksi deviasi ini. Lebih lanjut kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang - tidak tepat digunakan untuk mengukur bagian-bagian yang tidak kokoh, misalnya bagian-bagian yang berdinding tipis, karena dapat terjadi deformasi akibat tekanan kaliber ini. Dalam hal ini pengukuran harus dilaksanakan dengan kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin.

Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang, bagian tidak masuknya digunakan untuk mengukur diameter pits ulir luar.

Untuk pengukuran ulir tidak lolos pada benda kerja yang tidak kokoh (misal bagian-bagian yang berdinding tipis) harus digunakan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap atau dapat diatur, karena benda kerja dapat mengalami deformasi akibat penggunaan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.

Untuk pengukuran diameter mayor ulir luar pada benda kerja dapat digunakan kaliber sederhana LOLOS dan TIDAK LOLOS. Penggunaan kaliber rahang atau cincin akan ditentukan oleh bentuk dan kekokohan benda kerja.

Untuk bagian - bagian yang tidak kokoh hanya boleh digunakan kaliber cincin.

3.2..Pengukuran ulir dalam dengan kaliber.

Untuk pengukuran ulir dalam pada benda kerja digunakan kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat dan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat.

Untuk mengukur diameter minor ulir dalam pada benda kerja digunakan kaliber sumbat LOLOS sederhana dan kaliber sumbat TIDAK LOLOS sederhana.

3.3. Inspeksi dengan menggunakan kaliber.

3.3.1. Oleh produsen.

Pada umumnya bagian inspeksi yang memeriksa ulir yang dibuat di bengkel dapat menggunakan kaliber yang sejenis dengan kaliber yang digunakan di bengkel.

Perselisihan dapat terjadi antara bagian bengkel dan bagian inspeksi, bila ukuran produk yang diukur mendekati batas-batas ukuran yang ditentukan.

Bila perselisihan terjadi, dianjurkan agar produk diterima apabila ternyata bahwa ukurannya memenuhi syarat bila diukur dengan salah satu jenis kaliber yang sesuai dan diakui oleh standar rekomendasi ini (dengan mengingat pula keausan yang diijinkan).

Bila terjadi perselisihan antara produsen dan pembeli serta kata sepakat tidak tercapai, maka pemeriksaan kaliber cincin dengan kaliber sumbat pemeriksa merupakan keputusan.

Catatan :

Kemungkinan perselisihan dapat diperkecil dengan membuat tingkatan kaliber sedemikian, sehingga kaliber-kaliber yang digunakan produsen lebih teliti bila dibandingkan dengan kaliber-kaliber yang digunakan oleh inspeksi.

Pada umumnya hal ini dapat dicapai dengan memberikan kaliber LOLOS yang baru atau yang aus sedikit dan kaliber TIDAK LOLOS yang agak aus kepada bengkel. Sedangkan inspeksi harus menggunakan kaliber LOLOS yang kondisinya mendekati kondisi aus maksimal yang diijinkan dan kaliber TIDAK LOLOS yang baru.

3.3.2. Oleh pembeli.

Ada tiga macam cara (seperti tertera di bawah ini) untuk melaksanakan inspeksi ulir benda kerja yang dapat dilakukan oleh inspektor pihak pembeli yang bukan pegawai produsen bersangkutan.

- a) Inspektor mengadakan pengukuran ulir benda kerja dengan mempergunakan kaliber-kaliber milik produsen.

Dalam hal ini boleh memeriksa ketelitian kaliber yang digunakan dengan menggunakan kaliber sumbat pemeriksa dan kaliber sumbat penata milik produsen atau pembeli, tetapi untuk ketelitian kaliber sekerup bentuk sumbat dapat pula dilaksanakan dengan pengukuran langsung.

- b) Inspektor menggunakan kaliber miliknya sendiri untuk mengukur ulir benda kerja.

Kalau terjadi perselisihan dianjurkan agar produk harus diterima bila dapat dibuktikan bahwa produk memenuhi sebarang kaliber dari jenis yang bersangkutan apapun, yang diakui dan memenuhi persyaratan standar rekomendasi ini (dengan memperhatikan keausan yang diijinkan).

- c) Inspektor menggunakan kaliber " inspeksi " miliknya sendiri untuk mengukur ulir benda kerja.

Posisi daerah toleransi dari kaliber ini harus sedemikian sehingga menjamin agar pembeli tidak akan menolak ulir benda kerja yang berukuran sebenarnya masih terletak didalam batas-batas ukuran yang telah ditentukan.

Standar rekomendasi ini tidak menentukan kaliber jenis apa yang digunakan oleh inspektor ; tetapi dianjurkan agar pembeli memberitahukan terlebih dahulu pada produsen, cara yang digunakan untuk pemeriksaan ulir benda kerja. Kaliber yang aus tidak boleh digunakan untuk inspeksi sampling.

4. Temperatur patokan.

Sesuai dengan "Standar Temperatur Patokan Untuk Pengukuran - Panjang Dalam Bidang Industri" (R1), maka baik ukuran kaliber maupun ukuran benda kerja dikaitkan dengan temperatur 20°C .

A. Bila benda kerja dan kaliber mempunyai koefisien muai panjang yang sama (misal benda kerja baja dan kaliber baja), maka temperatur pengukuran boleh menyimpang dari 20°C tanpa adanya penyimpangan hasil pengukuran, asalkan temperatur benda kerja dan kaliber adalah hampir sama.

Apabila koefisien muai panjang benda kerja dan kaliber berlainan (misal benda kerja baja dan kaliber carbida atau benda kerja brass dan kaliber baja atau carbida) maka temperatur kedua-duanya harus $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ pada saat pengukuran.

Bila tidak, maka perbedaan muai panjang antara benda kerja dan kaliber harus diperhitungkan.

5. Simbol dan penjelasan.

Daftar berikut ini memuat simbol-simbol beserta penjelasannya yang digunakan dalam standar rekomendasi ini.

Simbol	P e n j e l a s a n
b_1	Lebar alur kelonggaran pada diameter mayor dari profil ulir dengan sisi yang komplit.
b_2	Lebar alur kelonggaran pada diameter minor dari profil ulir dengan sisi yang komplit.
b_3	Lebar alur kelonggaran pada diameter mayor dan diameter minor masing-masing dari profil ulir dengan sisi yang ditranskasi.
d, D	Diameter mayor dasar dari ulir benda kerja.
D_1	Diameter minor dasar dari ulir dalam pada benda kerja.
d_2, D_2	Diameter pits dasar dari ulir benda kerja.
es	Deviasi fundamentil ulir luar (untuk posisi toleransi "h" deviasi fundamentil es adalah nol)

Simbol	P e n j e l a s a n
EI	Deviasi fundamentil ulir dalam (untuk posisi toleransi "H" deviasi fundamentil EI adalah nol).
F ₁	Untuk profil ulir dengan sisi yang ditrankasikan, jarak radial antara garis diameter pits dan ujung dari bagian sisi yang lurus yang mengarah ke-puncak ulir.
F ₂	Untuk profil ulir dengan sisi yang ditrankasikan, jarak radial antara garis diameter pits dan ujung dari bagian sisi yang lurus yang mengarah ke lembah ulir.
H	Tinggi segitiga profil ulir.
H ₁	Toleransi kaliber-kaliber sumbat sederhana.
H ₂	Toleransi kaliber rahang sederhana dan kaliber cincin sederhana.
H _p	Toleransi kaliber patokan untuk kaliber rahang sederhana.
m	Jarak antara tengah-tengah daerah toleransi "TR" untuk kaliber sekerup bentuk cincin dan "TCP" untuk kaliber pemeriksa LOLOS bentuk sumbat.
P	Pits
s	Pergeseran dari alur kelonggaran dengan sisi yang ditrankasikan.
T _{α1}	Toleransi setengah sudut sisi ulir pada profil dengan sisi yang komplit.
T _{α2}	Toleransi setengah sudut sisi ulir dengan sisi yang ditrankasikan.
TCP	Toleransi diameter pits dari kaliber sekerup pemeriksa LOLOS dan TIDAK LOLOS bentuk sumbat dan kaliber pemeriksa keausan serta kaliber penata.
T _d	Toleransi diameter mayor ulir luar benda kerja.
T _{d2}	Toleransi diameter pits ulir luar benda kerja.
T _{D1}	Toleransi diameter minor ulir dalam pada benda kerja.
T _{D2}	Toleransi diameter pits ulir dalam pada benda kerja.

Simbol	P e n j e l a s a n
T_p	Toleransi pits untuk ulir pada kaliber.
T_{PL}	Toleransi diameter pits pada kaliber sekerup LOLOS dan TIDAK LOLOS bentuk sumbat.
T_R	Toleransi diameter pits pada kaliber sekerup LOLOS dan TIDAK LOLOS bentuk cincin.
W_{GO}	Harga rata-rata keausan yang diijinkan pada kaliber LOLOS bentuk sumbat dan kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin.
W_{NG}	Harga rata-rata keausan yang diijinkan pada kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat dan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin.
Z_1	Jarak antara tengah-tengah daerah toleransi " H_1 " pada kaliber LOLOS bentuk sumbat dan batas bawah dari diameter minor ulir benda kerja.
Z_2	Jarak antara tengah-tengah daerah toleransi " H_2 " pada kaliber LOLOS bentuk rahang atau kaliber LOLOS bentuk cincin dan batas atas diameter mayor ulir benda kerja.
Z_{PL}	Jarak antara tengah-tengah daerah toleransi " T_{PL} " pada kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat dan batas bawah diameter pits ulir dalam pada benda kerja.
Z_R	Jarak antara tengah-tengah daerah toleransi " T_R " pada kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin dan batas atas diameter pits ulir luar pada benda kerja.

6. Fungsi, pemeriksaan dan penggunaan kaliber

Dalam bagian ini, huruf-huruf pada masing-masing paragraf adalah :

(a) : fungsi; (b) : pemeriksaan; (c) : penggunaan.

6.1. Kaliber untuk ulir luar benda kerja dan kaliber sumbat pemeriksa serta kaliber sumbat penata.

6.1.1. Kaliber sekerup lolos bentuk cincin tetap atau dapat diatur.

- a). Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin memeriksa ukuran virtuil dari ulir luar pada sisi LOLOS (mengukur diameter pits virtuil) yaitu untuk memeriksa batas maksimal bahan untuk diameter pits, dengan mengindahkan deviasi bentuk (penyimpangan dari bentuk bulat, kekurangan lurusan dari sumbu ulir sepanjang kaliber) dan kesalahan pits, variasi helic, kesalahan sudut sisi ulir, yang menghasilkan pembesaran yang nyata dari diameter pits (diameter pits virtuil) dari benda kerja.

Selanjutnya kaliber ini memeriksa pula cukup atau tidaknya panjang bagian sisi ulir yang lurus, misal kelengkungan pada lembah ulir tidak memotong terlalu jauh sisi ulir.

Diameter mayor ulir luar tidak diperiksa dengan kaliber ini.

Pemeriksaan dengan kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin adalah perlu disesuaikan dengan prinsip Taylor.

- b). Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap yang dibuat sesuai dengan ukuran tertentu diperiksa dengan kaliber sekerup pemeriksa LOLOS dan TIDAK LOLOS bentuk sumbat dan barus dikontrol secara teratur dengan kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat.

Jika kaliber pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat tidak digunakan, maka cara-cara lain harus dilaksanakan, untuk menjamin bahwa ukuran maksimum dari diameter pits pada kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tidak dilampaui.

Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin dapat diatur, ditata menurut kaliber sumbat penatanya dan harus dikontrol secara teratur dengan kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat.

- c). Bila kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin diputar dengan tangan, tanpa menggunakan tenaga berlebihan, harus dapat melalui seluruh panjang ulir benda kerja. Jika hal ini tidak mungkin maka ulir benda kerja tidak sesuai dengan spesifikasi.

6.1.2. Kaliber sekerup pemeriksa bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap yang baru.

- a). Kaliber sekerup pemeriksa bentuk sumbat (LOLOS atau TIDAK LOLOS) digunakan untuk memeriksa batas-batas diameter pits pada kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap yang baru. Kaliber sekerup pemeriksa LOLOS bentuk sumbat digunakan untuk memeriksa batas LOLOS dari seluruh profil ulir pada kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap yang baru yang bersangkutan.

- b). Bila kaliber sekerup pemeriksa LOLOS bentuk sumbat diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan, harus dapat melalui seluruh kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap yang baru.

Bila kaliber sekerup pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan, dapat masuk tidak lebih dari satu putaran pada kedua ujung dari sekerup LOLOS bentuk cincin tetap yang baru.

Catatan :

Satu putaran ini ditentukan pada saat penarikan kaliber sekerup pemeriksa bentuk sumbat.

6.1.3. Kaliber sekerup penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur.

- a). Kaliber sekerup penata bentuk sumbat yang terdiri dari dua bagian yang berurutan, bagian yang satu dengan sisi yang komplit dan bagian yang lain dengan sisi ditrunkasikan, digunakan untuk menata kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur, sehingga diameter pits memenuhi spesifikasi.

Tidak perlu menggunakan kaliber sekerup penata bentuk sumbat yang mempunyai panjang dua kali dari kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin, apabila kaliber yang terakhir ini setelah ditata diperiksa lagi dengan menggunakan kaliber sekerup pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat (psl.6.1.2.)

- b). Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin ditata pada bagian yang bersisi komplit pada kaliber sekerup penata bentuk sumbat.
- c). Bila bagian yang bersisi komplit diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan harus dapat melalui kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin.

Jika bagian dengan sisi yang ditrunkasi pada kaliber sekerup penata bentuk sumbat diputar melalui kaliber sekerup bentuk cincin, maka tidak diijinkan adanya kelonggaran antara kaliber sumbat dan kaliber cincin yang bersangkutan. Jika terdapat kelonggaran, kaliber cincin harus disekur dan diatur sampai bentuk dan ukurannya benar.

6.1.4. Kaliber sekerup pemeriksa keausan bentuk sumbat untuk memeriksa kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap atau dapat diatur.

- a). Kaliber sekerup pemeriksa keausan bentuk sumbat digunakan untuk memastikan bahwa diameter pits dari kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tidak melampaui batas keausan.

Kaliber sekerup pemeriksa keausan ini memuat diameter pits dari kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang sesuai dengan batas keausan.

- c) Bila kaliber sekerup keausan bentuk sumbat diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan, harus dapat masuk maksimal satu putaran pada kedua ujung kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin +)
- Apabila kaliber pemeriksa ini dapat diputar lebih dari satu putaran, maka kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin ini sudah tidak memenuhi spesifikasi.

6.1.5. Kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.

- a) Kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang ini digunakan untuk memeriksa batas maksimal diameter pits pada bidang axial ulir, yang mungkin akan menjadi lebih besar karena kesalahan pits dan sudut sisi ulir pada benda kerja. Lebih lanjut kaliber ini memeriksa cukup atau tidaknya panjang sisi ulir yang lurus, sebagai contoh ; apakah lengkungan lembah ulir tidak memotong sisi ulir terlalu jauh. Diameter mayor ulir luar tidak diperiksa dengan kaliber ini.

Pemuatan diameter pits virtual dari ulir pada kaliber sekerup bentuk rahang menyalahi prinsip Taylor (kesalahan-kesalahan periodik pada pits dan deviasi bentuk, seperti penyimpangan dari bentuk bulat tidak dapat dideteksi)

- b) Kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang harus ditata dengan menggunakan kaliber sekerup penata bentuk sumbat yang sesuai.

+) . Satu putaran ditentukan pada saat penarikan kaliber sekerup pemeriksa bentuk sumbat.-

- c). Uilir pada benda kerja pada umumnya diperiksa dengan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang dengan menekankan kaliber ini sesuai dengan beratnya sendiri pada benda kerja atau dengan beban tetap yang sesuai dengan cara penataannya.

Pemeriksaan dengan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang untuk memeriksa ulir benda kerja harus dilaksanakan paling sedikit tiga posisi yang terbagi secara merata pada seluruh keliling ulir.

Bila ulir benda kerja tidak LOLOS dengan pemeriksaan ini, maka ulir benda kerja tidak memenuhi spesifikasi.

Pada saat pemasangan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang pada ulir benda kerja maka kaliber ini diputar bolak-balik sedikit untuk mengurangi efek gesekan.

Kalau terjadi perselisihan, hasil pengukuran dengan kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin terutama jenis yang tetap adalah merupakan keputusan.

6.1.6. Kaliber sekerup penata bentuk sumbat untuk memeriksa kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.

- a). Landasan dari kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang ditata dengan menggunakan kaliber sekerup penata bentuk sumbat yang sesuai.
- b). Kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang harus lolos pada kaliber sekerup penataannya dengan tekanan yang sesuai dengan beratnya sendiri atau beban tertentu. Apabila tidak mungkin atau ternyata ada kelonggaran, landasan kaliber sekerup bentuk rahang harus diatur kembali.
- Pada saat penataan, kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang ini diputar bolak-balik sedikit pada kaliber penatanya.

6.1.7. Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.

- a) Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang untuk memeriksa batas minimal diameter pits.

Pelaksanaan sesuai dengan prinsip Taylor.

- b) Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang ditata dengan menggunakan kaliber sumbat penata yang sesuai.

- c) Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang harus tidak lolos pada benda kerja kecuali pada dua ulir yang pertama dari ulir benda kerja. Pemeriksaan harus dilakukan dengan kondisi yang sama dengan kondisi penataannya pemeriksaan harus dilakukan paling sedikit pada tiga posisi yang terbagi rata pada keliling ulir.

Apabila bentuk kaliber ini seperti gambar 10 (b), maka setiap pengukuran harus diulangi dengan memindahkan kaliber dari satu pits ke pits yang lain.

6.1.8. Kaliber sekerup penata bentuk sumbat untuk memeriksa kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.

- a) Landasan dari kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang ditata dengan menggunakan kaliber sekerup bentuk sumbat yang sesuai.

- b) Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang harus lolos pada kaliber sekerup penatanya dengan tekanan yang sesuai dengan beratnya sendiri atau beban tertentu. Apabila tidak mungkin atau ternyata ada kelonggaran, landasan kaliber sekerup bentuk rahang harus diatur kembali. Pada saat penataan, kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang ini diputar bolak-balik sedikit pada kaliber penatanya.

6.1.9. Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap atau dapat diatur :

- a). Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin digunakan untuk memeriksa apakah diameter pits sebenarnya melampaui ukuran minimal yang ditentukan. Pemeriksaan dengan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin pada benda kerja yang kokoh adalah tidak sesuai dengan prinsip Taylor.

Dalam pemeriksaan benda kerja yang tidak kokoh penyimpangan dari prinsip Taylor adalah tidak penting karena fleksibilitas dari benda kerja.

- b). Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap yang dibuat sesuai dengan ukuran-ukuran yang tertentu akan diperiksa dengan kaliber sekerup pemeriksa LOLOS dan TIDAK LOLOS bentuk sumbat dan harus dikontrol secara teratur dengan menggunakan kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat.

Bila kaliber sekerup pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat tidak digunakan, cara-cara lain harus diambil untuk menjamin bahwa batas maksimal diameter pits dari kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang baru tidak terlampaui.

Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur harus ditata dengan kaliber penata bentuk sumbat yang sesuai dan secara teratur dikontrol dengan kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat.

- c). Bila kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan pada ulir benda kerja, boleh masuk pada kedua sisi benda kerja, tetapi tidak lebih dari dua putaran +).

+) Dua putaran ini ditentukan pada saat penarikan kaliber.

Apabila kaliber ini dapat diputarkan pada benda kerja lebih dari dua putaran maka ulir benda kerja tidak sesuai dengan spesifikasi. Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tidak boleh lolos melalui seluruh panjang ulir benda kerja yang jumlah ulirnya tiga atau kurang.

6.1.10. Kaliber sekerup pemeriksa bentuk sumbat untuk memeriksa kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap yang baru.

- a) Kaliber pemeriksa (LOLOS dan TIDAK LOLOS) bentuk sumbat digunakan untuk memeriksa batas-batas diameter pits pada kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap yang baru. Kaliber sekerup pemeriksa LOLOS bentuk sumbat digunakan untuk memastikan bahwa diameter clearing dari kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap yang baru tidak terlalu kecil.

Bila disediakan kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat untuk memeriksa kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin, maka kaliber pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat tidak dibutuhkan.

- b) Bila kaliber sekerup LOLOS pemeriksa bentuk sumbat diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan, harus dapat lewat seluruhnya melalui kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap yang sesuai.

Bila kaliber pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan, boleh memasuki kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap yang baru pada kedua ujungnya, tetapi tidak boleh lebih dari satu putaran ulir +).

+) Satu putaran ini ditentukan pada saat penarikan kaliber sumbat.

6.1.11. Kaliber sekerup penata bentuk sumbat untuk menata kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur.

- a) Kaliber sekerup penata bentuk sumbat yang terdiri dari dua bagian yang berurutan, bagian yang satu dengan sisi yang komplit dan bagian yang lain dengan sisi yang ditrunkasikan, digunakan untuk menata kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur sehingga diameter pits memenuhi spesifikasi.
- Tidak perlu menggunakan kaliber sekerup penata bentuk sumbat yang mempunyai panjang dua kali dari kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin apabila kaliber yang terakhir setelah ditata- diperiksa lagi dengan menggunakan kaliber sekerup pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat (pasal 6.1.10).
- b) Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin ditata pada bagian yang bersisi komplit pada kaliber sekerup penata bentuk sumbat.
- c) Bila bagian yang bersisi komplit diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan, maka harus dapat melalui kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin.

Jika bagian dengan sisi yang ditrunkasikan pada kaliber sekerup penata bentuk sumbat diputar melalui kaliber sekerup bentuk cincin, maka tidak diijinkan adanya kelonggaran antara kaliber sumbat dan kaliber cincin yang bersangkutan.

Jika terdapat kelonggaran, kaliber cincin harus disekur dan diatur sampai bentuk dan ukurannya benar.

6.1.12. Kaliber sekerup pemeriksa keausan bentuk sumbat untuk memeriksa kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk tetap dan yang dapat diatur.

- a) Kaliber sekerup pemeriksa keausan bentuk sumbat digunakan untuk memeriksa apakah diameter pits kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin telah melampaui batas keausannya.

Kaliber sekerup pemeriksa keausan ini memuat diameter pits kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang sesuai dengan batas keausan. Jika disediakan kaliber sekerup pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat digunakan untuk memeriksa kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin, maka kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat tidak dibutuhkan.

- b) Bila kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan, maka harus dapat masuk maksimal satu putaran pada kedua ujung kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin +).

Apabila kaliber pemeriksa ini dapat diputar lebih dari satu putaran, maka kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin ini sudah tidak memenuhi spesifikasi.

6.1.13. Kaliber untuk diameter mayor.

- a) Diameter mayor ulir pada benda kerja diukur dengan kaliber LOLOS dan TIDAK LOLOS sederhana bentuk rahang atau bentuk cincin. Untuk memeriksa batas LOLOS dari ulir pada benda kerja yang tidak kokoh diutamakan memilih kaliber bentuk cincin (sesuai dengan prinsip Taylor); kaliber bentuk rahang dianjurkan hanya untuk benda kerja yang dibuat dengan cara yang tidak memungkinkan resiko penyimpangan dari bentuk yang bulat.

+) Satu putaran ini ditentukan pada saat penarikan kaliber sumbat.

- b) Kaliber sederhana LOLOS bentuk rahang harus dapat lolos melalui ulir benda kerja dengan tekanan beratnya sendiri atau dengan tekanan beban tertentu yang telah disetujui ; kaliber sederhana TIDAK LOLOS bentuk rahang tidak boleh lolos melalui ulir. Kalau syarat di atas tidak dipenuhi maka ulir tidak memenuhi spesifikasi.

6.2. Kaliber-kaliber untuk ulir dalam pada benda kerja.

6.2.1. Kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat.

- a) Kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat memeriksa ukuran virtuil dari ulir dalam pada sisi LOLOS nya (kaliber memeriksa diameter pits virtuil).

Hal ini dapat dilaksanakan dengan memeriksa batas minimal dari diameter pits, dengan memperhatikan besarnya kesalahan pits, kesalahan pada sudut sisi ulir, variasi helix dan deviasi bentuk (penyimpangan dari bentuk lingkaran dan kekurang lurusan sumbu ulir sepanjang panjang kaliber) yang mengakibatkan reduksi yang nyata dari diameter pits ulir benda kerja (diameter pits virtuil). Lebih lanjut kaliber ini memeriksa batas minimal diameter mayor dan juga memeriksa apakah panjang sisi ulir yang lurus sudah memadai yaitu kelengkungan lembah ulir tidak memotong terlalu jauh sisi ulir. Kaliber ini tidak memeriksa diameter minor ulir dalam.

Pemeriksaan dengan kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat adalah sesuai dengan prinsip Taylor

- b) Dianjurkan agar kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat diperiksa keausannya secara teratur.

Batas keausan yang diijinkan untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat dapat ditentukan dengan cara pengukuran.

Selain itu dapat dipakai pula kaliber pemeriksa keausan (bentuk rahang) disertai kaliber sumbat penatanya. Bila terjadi perselisihan, maka hasil pengukuran yang didapat dengan cara pengukuran secara benar merupakan keputusan.

- c) Bila kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat diputar dengan tangan tanpa tenaga yang berlebihan, harus dapat lolos melalui seluruh panjang ulir benda kerja. Kalau hal ini tidak mungkin, maka ulir benda kerja tidak memenuhi spesifikasi.

6.2.2. Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat.

- a) Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat digunakan untuk memeriksa apakah diameter pits sebenarnya melampaui ukuran maksimal yang ditentukan.

Pemeriksaan dengan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat adalah mendekati prinsip Taylor.

- b) Dianjurkan agar kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat diperiksa keausannya secara teratur.
- c) Bila kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat diputar dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan pada ulir benda kerja, boleh masuk pada kedua sisi benda kerja, tetapi tidak lebih dari dua putaran ulir +).

Apabila kaliber ini dapat diputar pada benda kerja lebih dari dua putaran, maka ulir benda kerja tidak sesuai dengan spesifikasi. Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat tidak boleh lolos melalui seluruh panjang ulir benda kerja yang jumlah ulirnya tiga atau kurang.

6.2.3. Kaliber - kaliber untuk diameter minor.

- a) Diameter minor ulir diperiksa dengan menggunakan kaliber sederhana LOLOS dan TIDAK LOLOS bentuk sumbat.

+) Dua putaran ini ditentukan pada saat penarikan kaliber.

Penggunaan kaliber kaliber yang ujungnya berbentuk bola dan batang bulat lurus tidak diijinkan.

- c). Bila kaliber sederhana LOLOS bentuk sumbat dimasukkan dengan tangan tanpa menggunakan tenaga yang berlebihan, harus lolos melalui ulir benda kerja. Kaliber sederhana TIDAK LOLOS bentuk sumbat boleh masuk melalui ulir benda kerja pada kedua ujungnya tidak lebih dari satu putaran.

7. Daerah toleransi untuk diameter pits pada kaliber sekerup.
(lihat gambar 1 dan 2).

Kaliber sekerup LOLOS atau TIDAK LOLOS bentuk cincin yang mempunyai kesalahan pits dan atau sudut sisi ulir, sebesar kesalahan yang diijinkan pada pasal 11, mempunyai diameter pits virtual yang lebih kecil dari pada diameter pits sederhana. Kaliber ini hanya dapat dipasangkan pada sebuah kaliber sekerup pemeriksa LOLOS bentuk sumbat yang sempurna kalau diameter pits sederhana yang disebut belakangan juga lebih kecil dengan harga tertentu dari diameter pits sederhana kaliber sekerup bentuk cincin. (Harga tertentu ini adalah jumlah kesalahan-kesalahan pits dan sudut sisi ulir yang diequivalenkan secara diameteral dari ulir yang bersangkutan

Bila kaliber sekerup pemeriksa LOLOS bentuk sumbat juga mempunyai kesalahan-kesalahan pits dan atau sudut sisi ulir yang mempunyai tanda berlawanan dengan kesalahan-kesalahan pada kaliber cincin, maka diameter pits sederhana kaliber sumbat harus lebih kecil lagi agar kaliber cincin dapat dipasang pada sumbat pemeriksa (Pembeli dan produsen harus menyetujui terlebih dahulu cara pemeriksaan kaliber sekerup bentuk cincin apakah dengan kaliber sekerup pemeriksa bentuk sumbat atau diukur langsung).

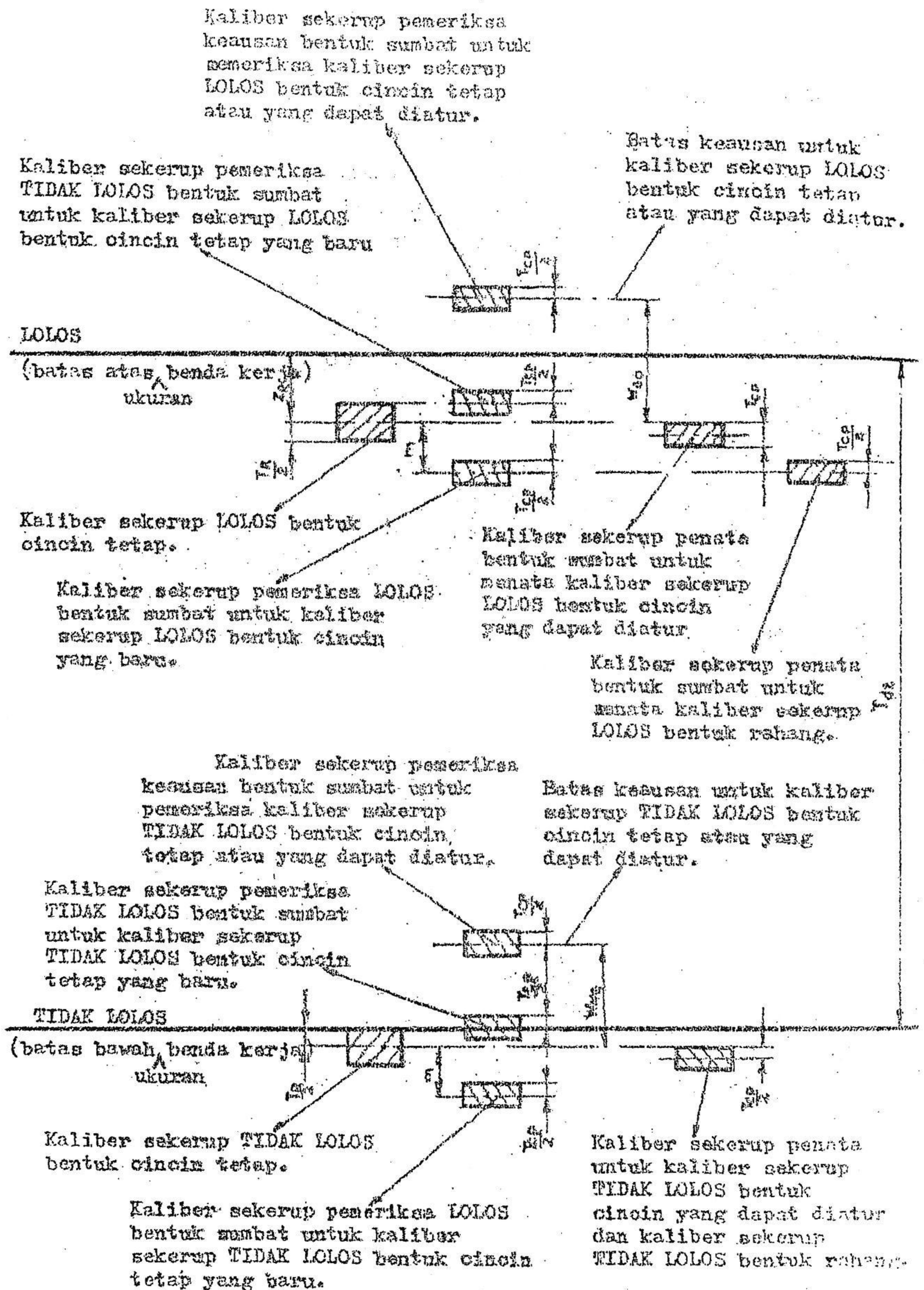
Dianjurkan untuk mengukur secara langsung diameter pits sederhana pada kaliber sekerup bentuk cincin dari pada memeriksanya dengan menggunakan kaliber sekerup pemeriksa bentuk sumbat.

Untuk menyakinkan secara praktis mungkin bahwa sebuah kaliber sekerup bentuk cincin memenuhi persyaratan baik dengan pengukuran langsung maupun dengan pemeriksaan menggunakan kaliber sekerup bentuk sumbat, adalah penting bahwa daerah toleransi diameter pits sederhana dari kaliber pemeriksa LOLOS bentuk sumbat digeser ke bawah sebesar "m" dalam hubungannya dengan daerah toleransi diameter pits sederhana dari kaliber sekerup bentuk cincin (lihat gambar 1).

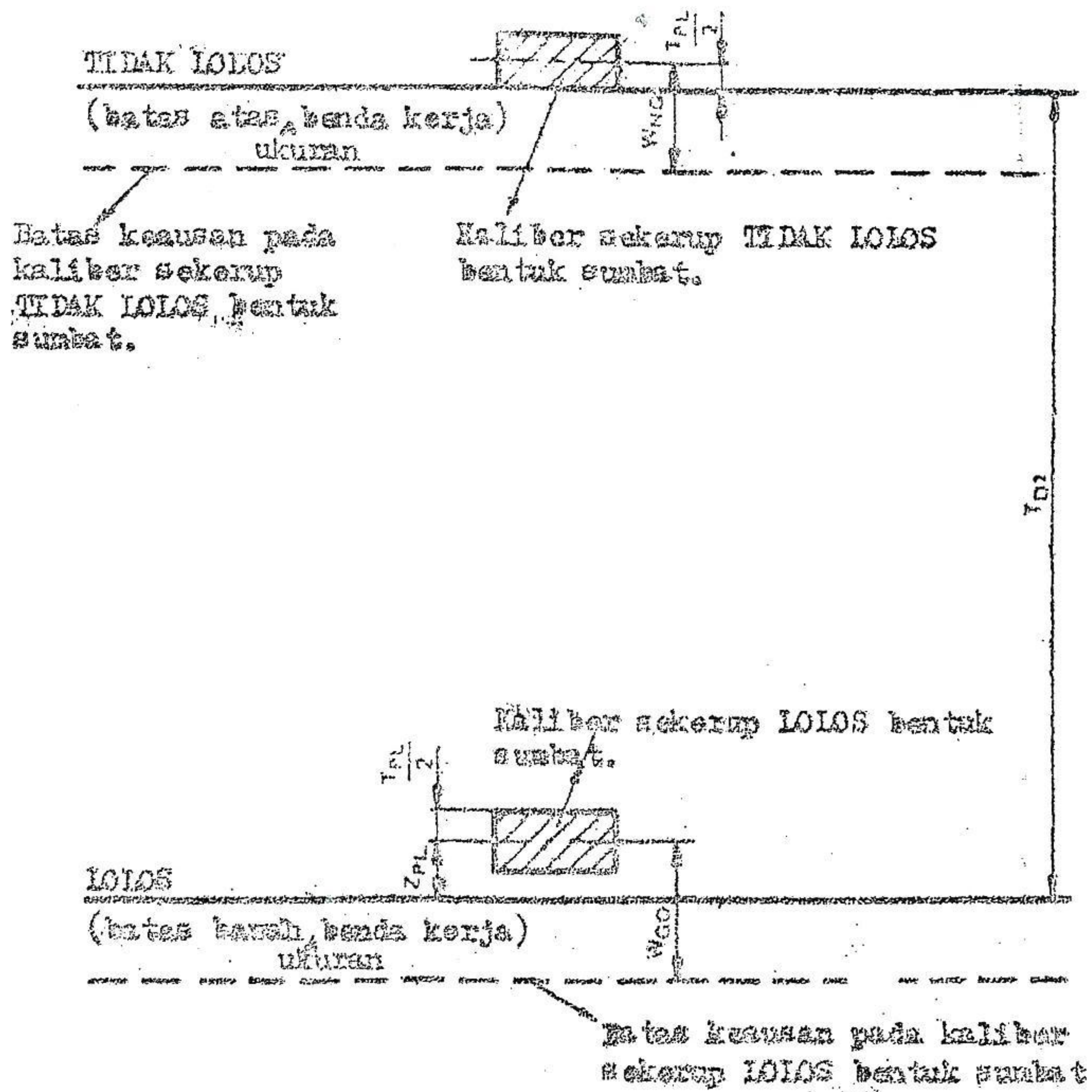
Harga "m" yang diberikan pada tabel 3 adalah sesuai dengan jumlah kesalahan rata-rata yang diequivalenkan secara diameteral yang terjadi pada pits dan sudut sisi ulir dari kaliber sumbat pemeriksa dan kaliber sekerup bentuk cincin dalam hubungannya terhadap toleransi yang ditetapkan untuk elemen-elemen tersebut. Sejalan dengan apa yang tersebut di atas, maka diameter pits sederhana ulir luar benda benda kerja yang mempunyai kesalahan-kesalahan pits dan atau sudut sisi ulir harus lebih kecil dari pada diameter pits sederhana dari kaliber cincin agar ulir luar benda kerja ini dapat dipasangkan pada kalibernya.

Untuk memasangkan kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat pada ulir dalam dari benda kerja, persyaratan yang sama harus dipenuhi seperti halnya pada pemasangan kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin pada ulir luar benda kerja.

Deviasi pits dan sudut sisi ulir masing-masing akan mengakibatkan terjadinya perbedaan diameter pits virtuil dan diameter pits sederhana pada bagian-bagian yang berulir, hal tersebut tidak dapat dihindarkan.



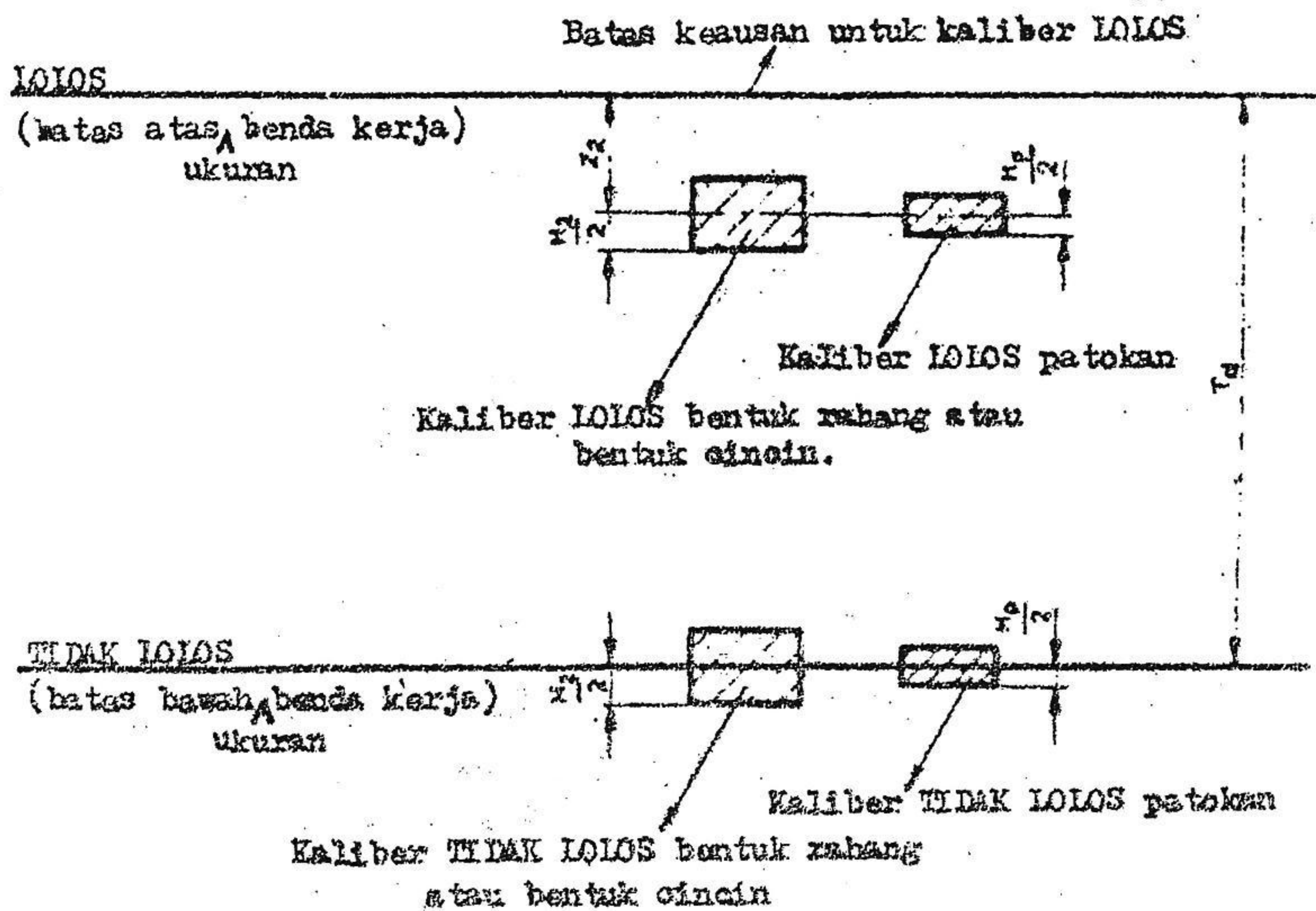
Gambar 1 - Daerah toleransi diameter pita pada kaliber-kaliber untuk ulir luar (skema)



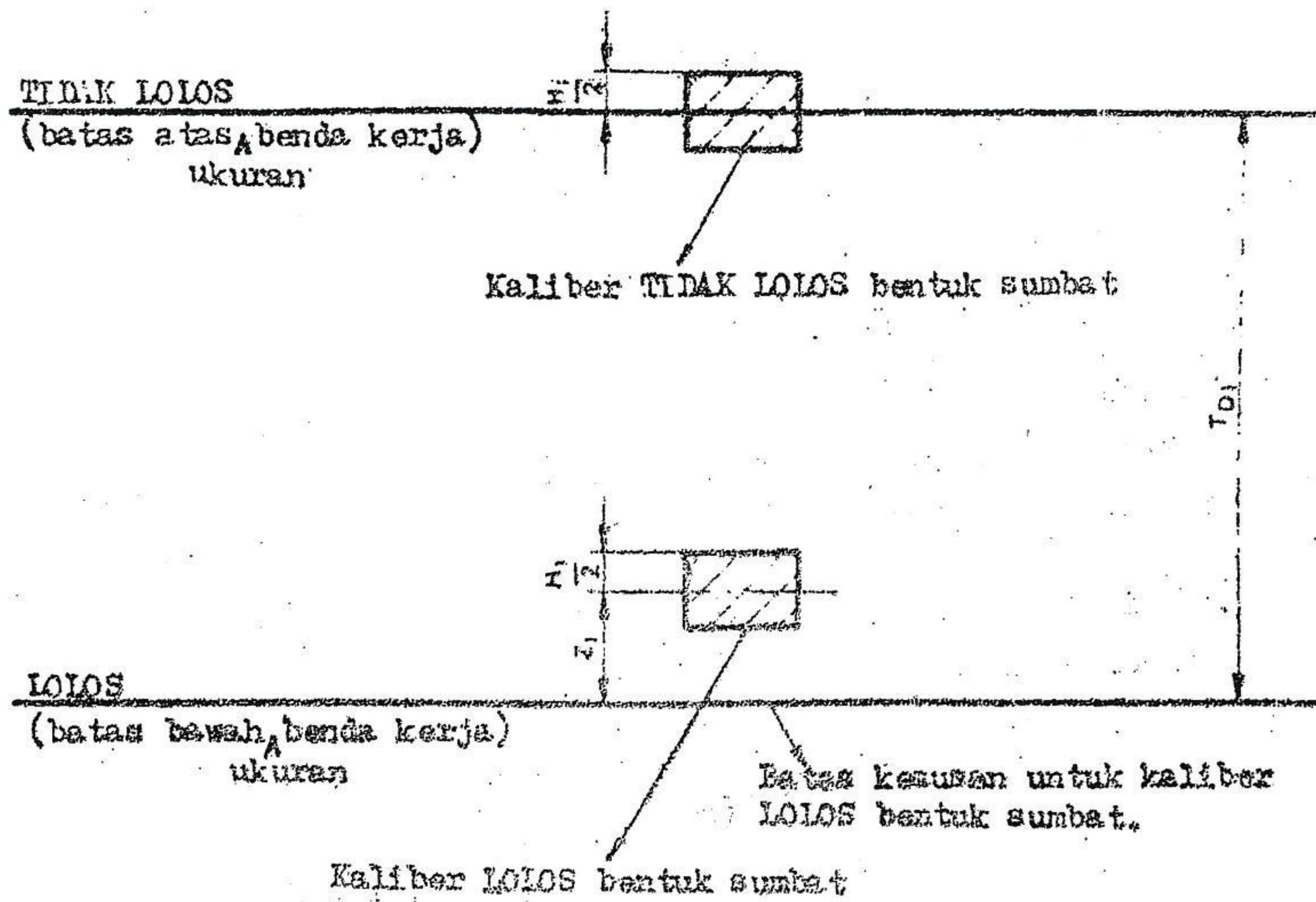
Gambar - 2 : Daerah Toleransi diameter pita pada kaliber kaliber untuk ulir dalam (eksm)

Daerah toleransi kaliber sederhana (lihat gambar 3 & 4).

Daerah toleransi kaliber pemeriksa untuk kaliber rahang dipilih sesuai dengan petunjuk standar toleransi "Sistim satuan dan toleransi" Bagian II : Pemeriksaan benda kerja sederhana (ISO - R. 1938).



Gambar 3 - Daerah toleransi kaliber sederhana untuk diameter mayor pada ulir luar (skema)



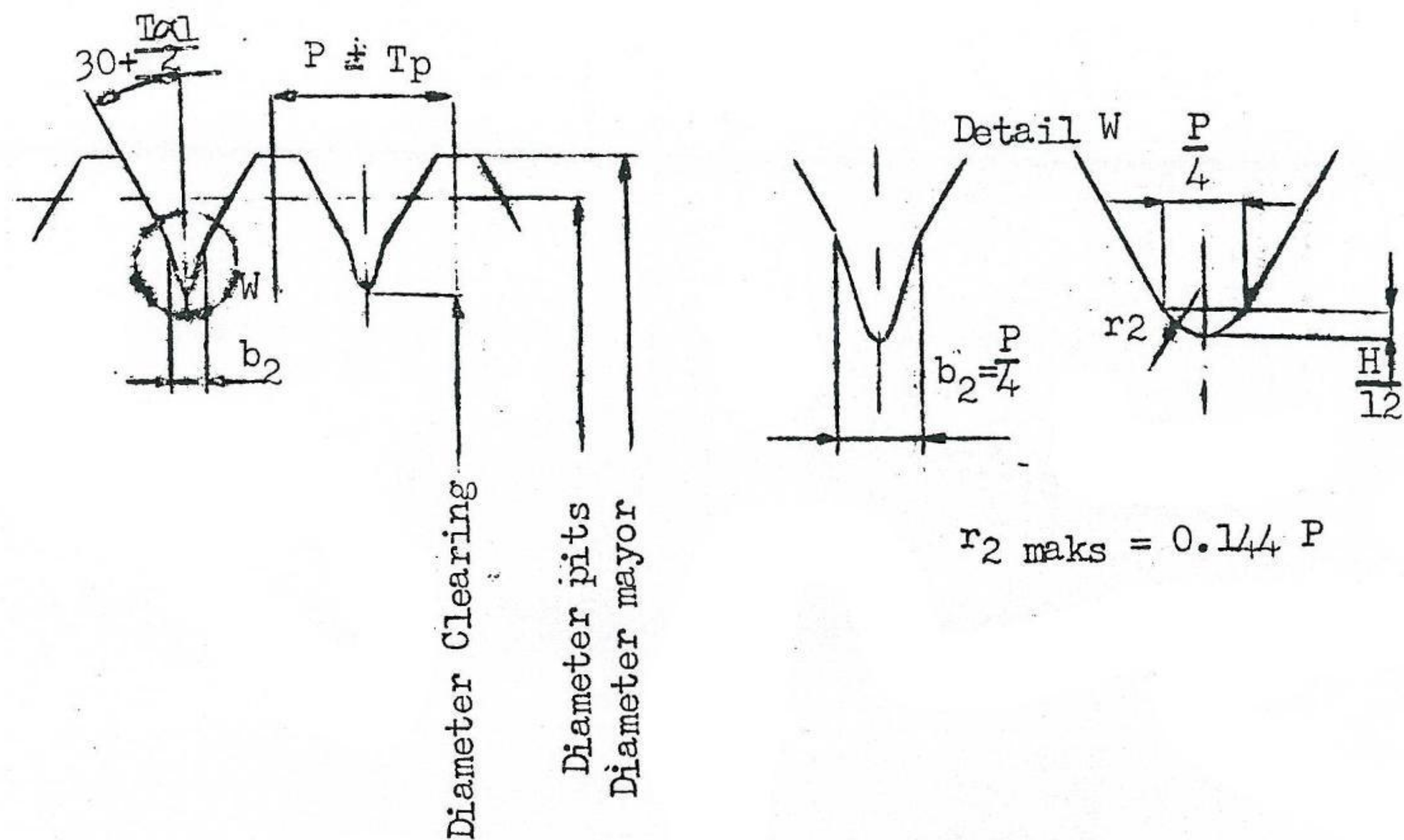
Gambar 4 - Daerah toleransi kaliber sederhana untuk diameter minor pada ulir dalam (skema)

9. Profil ulir kaliber.

9.1. Profil dengan sisi kompliit (lihat gambar 5 & 6)

Kaliber-kaliber berikut ini harus memiliki profil yang sesuai dengan gambar 5.

- a). Kaliber pemeriksa LOLOS bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap.
- b). Kaliber pemeriksa LOLOS bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap.
- c). Kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat.
- d). Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur (satu bagian)
- e). Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur (satu bagian).
- f). Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang yang dapat diatur.
- g). Kaliber sekerup pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap.
- h). Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.
- i). Kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap atau yang dapat diatur.



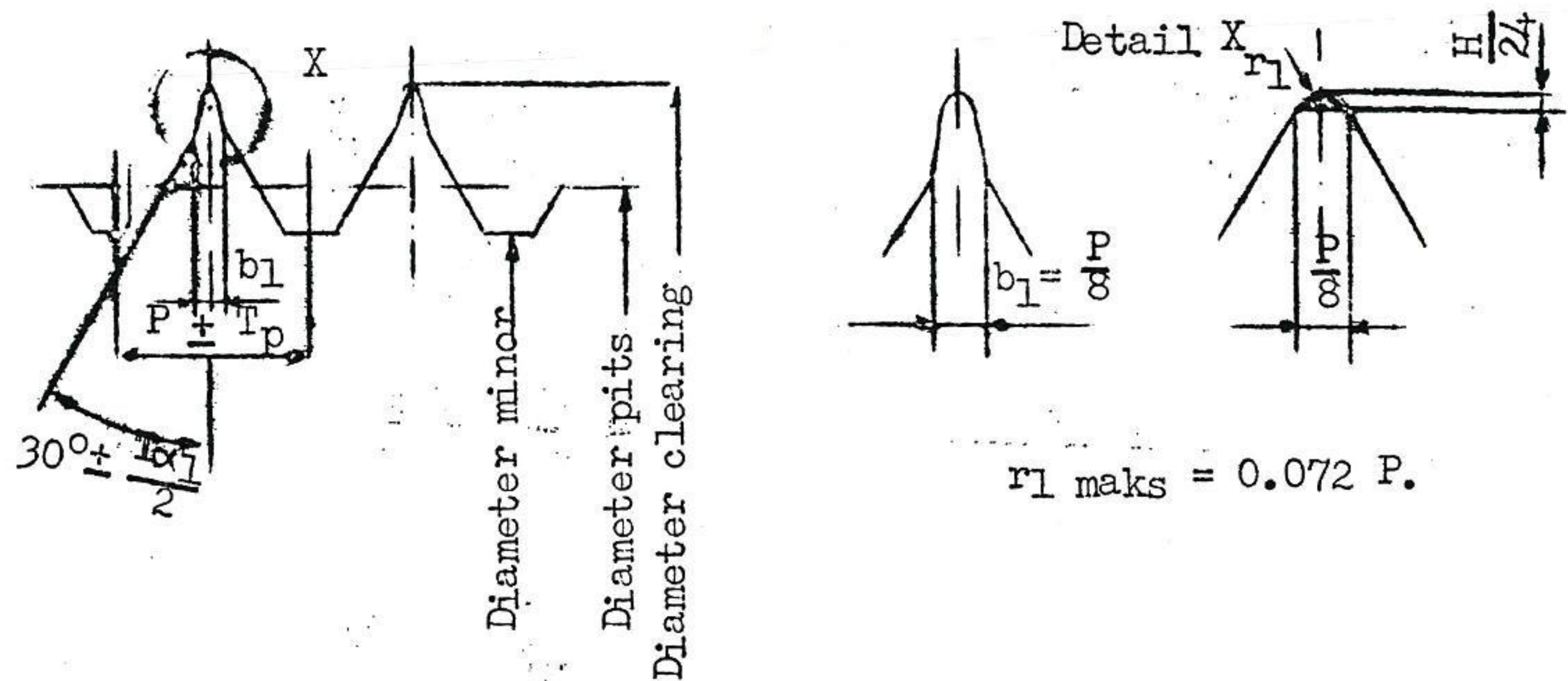
Gambar 5 - Profil dengan sisi kompli

Profil dengan sisi yang kompli sesuai dengan gambar 5 dapat dibuat dengan radius maksimal r_2 (lihat tabel 1) yang mengadakan kontak secara tangensial dengan bagian sisi yang lurus, atau dengan alur kelonggaran maksimal b_2 (lihat tabel 1).

Bentuk alur kelonggaran diserahkan kepada produsen.

Kaliber berikut ini harus memiliki profil yang sesuai dengan gambar 6

- a). Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin
- b). Landasan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.



Diameter-diameter ini tidak terdapat pada landasan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.

Gambar 6.- Profil dengan sisi komplit

Profil dengan sisi yang komplit sesuai dengan gambar 6 dapat dibuat dengan radius maksimal r_1 (lihat tabel 1) yang mengadakan kontak secara tangensial dengan bagian sisi yang lurus, atau dengan alur kelonggaran maksimal b_1 (lihat tabel 1).

Bentuk alur kelonggaran diserahkan kepada produsen.

Tabel : 1 - Harga-harga untuk profil dengan sisi koplit.
(lihat gambar 5 & 6)

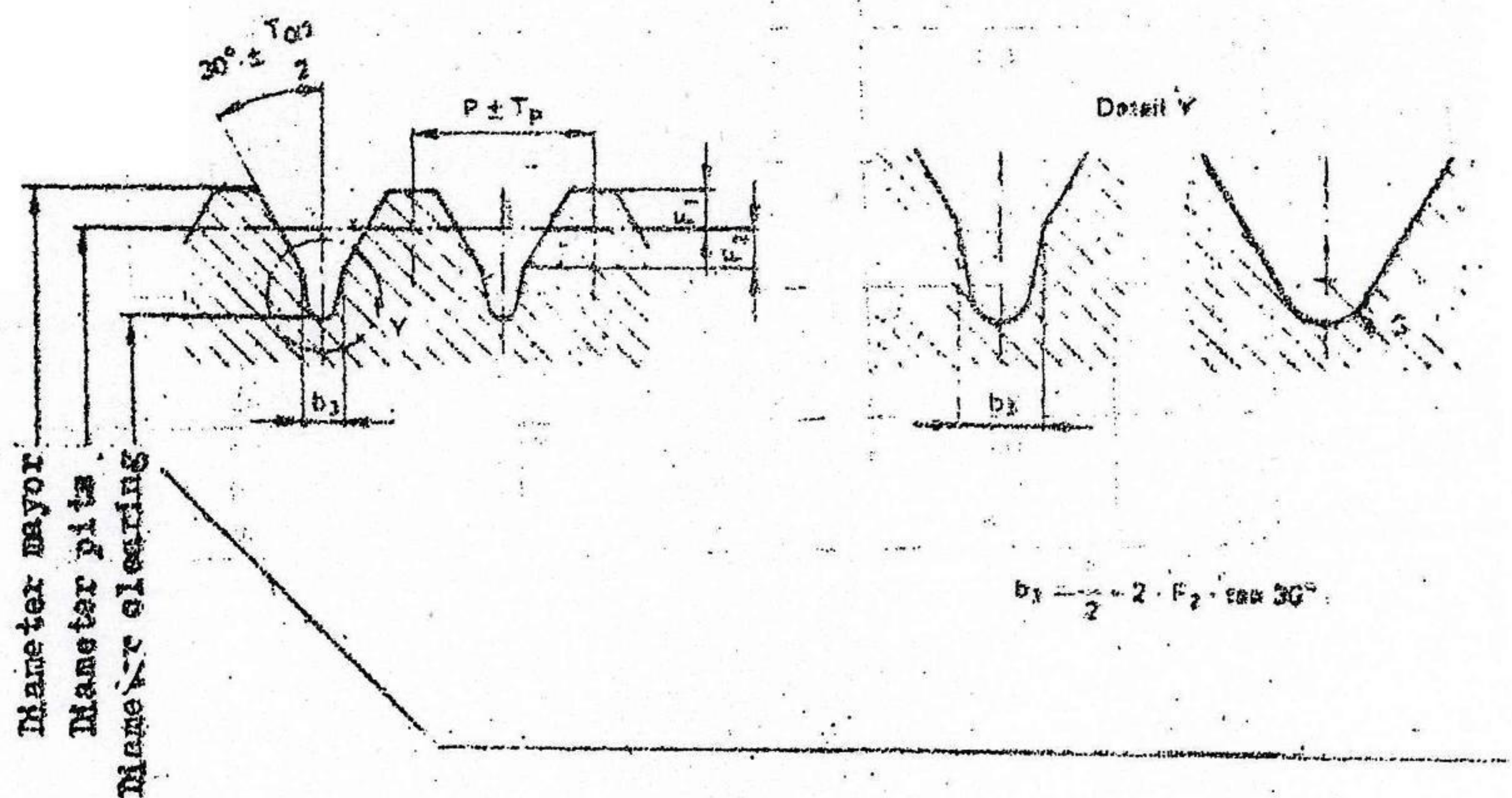
Satuan dalam milimeter

Pits P	b_1 maks $= \frac{P}{8}$	r_1 maks = $0.072 P = \frac{H}{12}$	b_2 maks $= \frac{P}{4}$	r_2 maks $= 0.144 P$	$\frac{H}{24}$
0.2 0.25 0.3	dengan radius maksimal r_1	0.014 0.018 0.022	dengan radius maksimal r_2	0.029 0.036 0.043	0.007 0.009 0.011
0.35 0.4 0.45		0.025 0.029 0.032		0.050 0.058 0.065	0.012 0.014 0.016
0.5 0.6 0.7		0.036 0.043 0.050		0.072 0.086 0.1	0.018 0.022 0.025
0.75 0.8 1		0.054 0.058 0.072		0.11 0.11 0.14	0.027 0.029 0.036
1.25 1.5 1.75		0.090 0.108 0.126		0.18 0.21 0.25	0.045 0.054 0.063
2 2.5 3		0.144 0.180 0.217		0.29 0.36 0.43	0.072 0.090 0.108
3.5 4 4.5		0.253 0.288 0.325		0.5 0.58 0.65	0.126 0.144 0.162
5 5.5 6		0.361 0.397 0.433		0.72 0.79 0.86	0.180 0.198 0.217

9.2. Profil dengan sisi yang ditrunkasikan (lihat gambar 7 & 8)

Kaliber-kaliber berikut ini mempunyai profil yang sesuai dengan gambar 7.

- a). Kaliber sekerup pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap.
- b). Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup - LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur (satu bagian).
- c). Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup - TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur (satu bagian).
- d). Kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur.
- e). Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat.



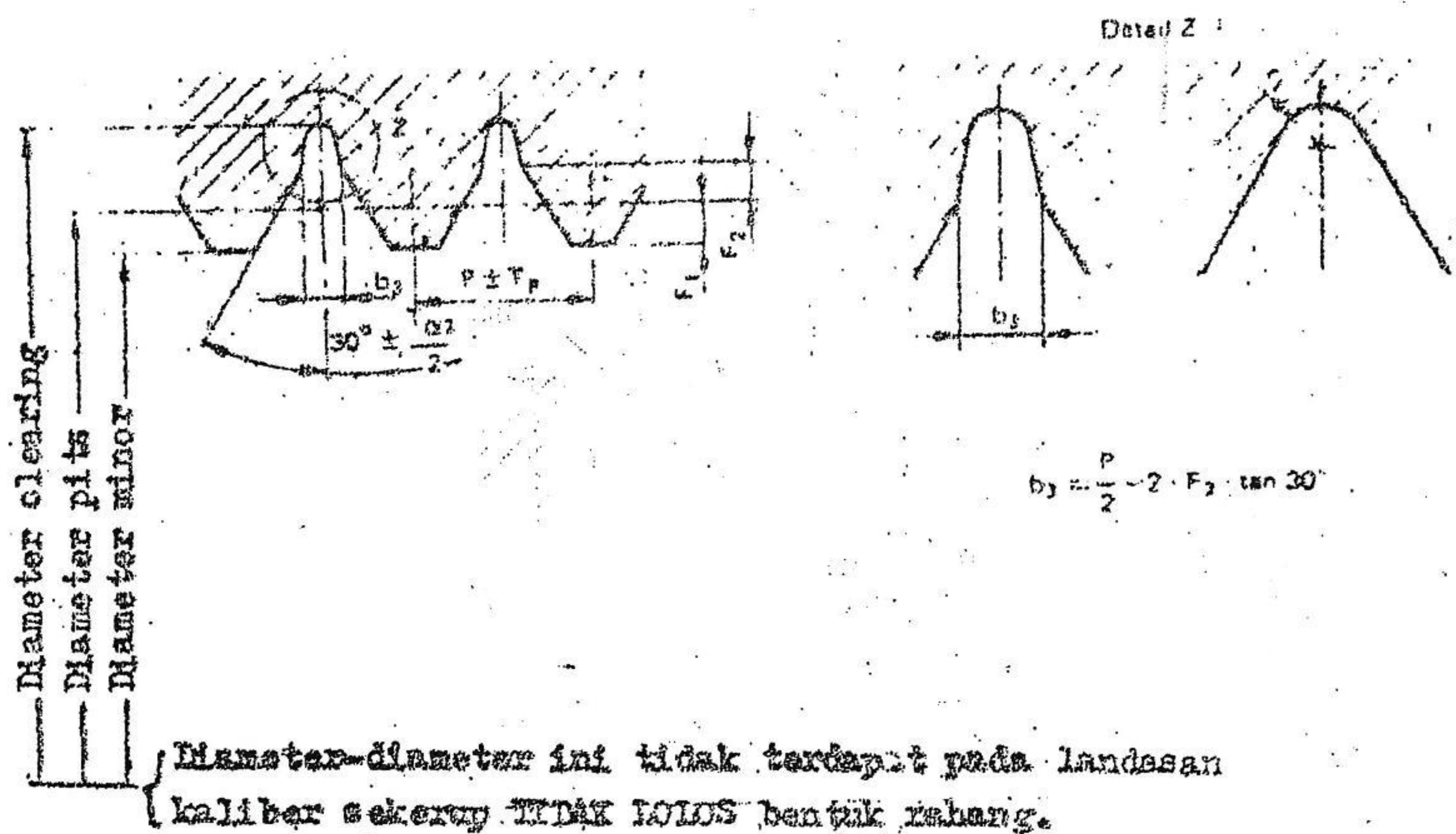
Gambar 7. -- Profil dengan sisi yang ditrunkasikan

Profil dengan sisi yang ditrunkasikan sesuai dengan gambar 7. harus dibuat untuk ulir sekerup dengan pita sampai dengan $P = 1$ mm dengan radius maksimal r_2 (lihat tabel 1) yang mengadakan kontak secara tangensial dengan bagian sisi ulir yang lurus, demikian pula untuk ulir sekerup dengan $P = 1,25$ mm dan lebih besar dengan alur kelonggaran b_3 (lihat Tabel 2). Bentuk dari alur kelonggaran diserahkan kepada produsen.

Untuk menyederhanakan fasilitas produksi, bentuk dan ukuran alur kelonggaran pada kaliber penata dibagian sisi yang ditrunkasikan dapat dibuat sama dengan bagian sisi yang komplit.

Kaliber-kaliber berikut ini mempunyai profil yang sesuai dengan gambar 8.

- a). Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin.
- b). Landasan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.



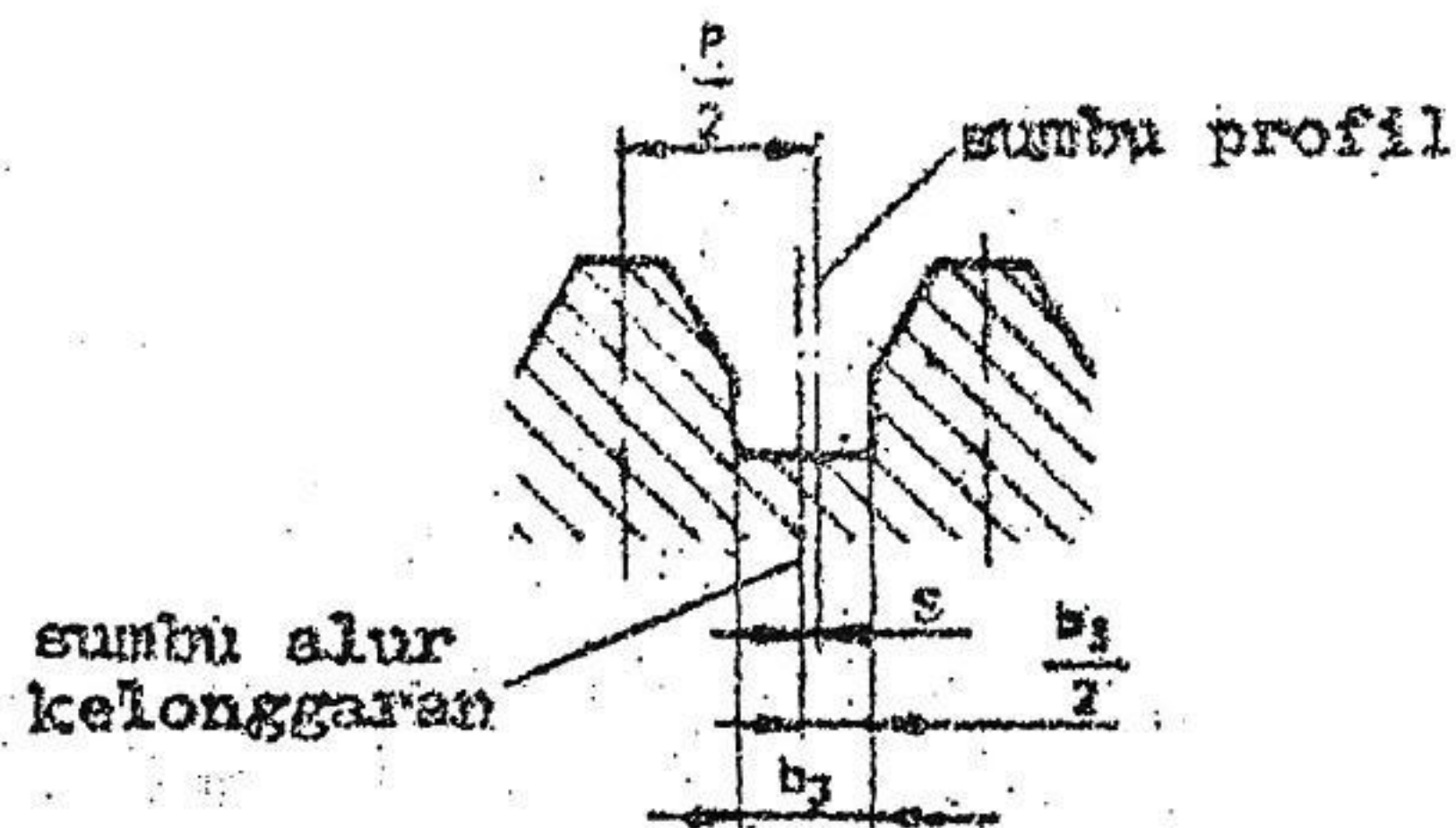
Gambar 8. - Profil dengan sisi ditrunkasikan

Profil dengan sisi yang ditrunkasikan sesuai dengan gambar 8 harus dibuat untuk ulir sekerup dengan pitis sampai dengan $P = 1$ mm dengan radius maksimal r_1 (lihat tabel 1) yang mengadakan kontak secara tangensial dengan bagian sisi ulir yang lurus, demikian pula untuk ulir sekerup dengan $P = 1,25$ mm dan lebih besar dengan alur kelonggaran b_3 (lihat tabel 2). Bentuk dari alur kelonggaran diserahkan kepada produsen.

9.2.1. Pergeseran alur kelonggaran untuk profil.

Alur kelonggaran dapat digeserkan terhadap sumbu profil ulir sebesar S (lihat gambar 9) yang sama dengan besarnya deviasi yang diijinkan yaitu b_3 (lihat tabel 2).

Deviasi b_3 dapat diperbesar apabila pergeseran nyata lebih kecil dari pergeseran yang diijinkan S , sebesar dua kali perbedaan antara pergeseran yang diijinkan dan pergeseran nyata.



Gambar 9. - Pergeseran dari alur kelonggaran untuk profil dengan sisi yang ditrunkasikan.

Tabel 2. - Harga-harga untuk profil dengan sisi yang ditrunksikan (lihat gambar 7 dan 8).

Satuan dalam milimeter

Pits P	$F_1 = 0.1 P$	F_2			h_1	
		$0.2 P$	$0.15 P$	$0.1 P$	Ukuran nominal	Deviasi (+)
0.2 0.25 0.3	0.02 0.025 0.03				dengan radius maksimum untuk masing-masing r_1 dan r_2	
0.35 0.4 0.45	0.035 0.04 0.045					
0.5 0.6 0.7	0.05 0.06 0.07					
0.75 0.8 1	0.075 0.08 0.1					
1.25 1.5 1.75	0.125 0.15 0.175	0.25 0.3 0.35			0.3 0.4 0.45	0.04 0.04 0.05
2 2.5 3	0.2 0.25 0.3	0.4	0.375 0.45		0.5 0.8 1.0	0.05 0.05 0.08
3.5 4 4.5	0.35 0.4 0.45		0.525 0.6		1.1 1.3 1.7	0.08 0.1 0.1
5 5.5 6	0.5 0.55 0.6			0.5 0.55 0.6	1.9 2.1 2.3	0.1 0.1 0.1

10. Pandangan umum kaliber sekerup.

Semua kaliber harus didesain sedapat mungkin sesuai dengan prinsip-prinsip Taylor. Hal ini tidak saja berlaku pada kaliber untuk memeriksa ulir benda kerja, tetapi juga pada kaliber yang dikehendaki untuk pemeriksa atau penata kaliber tersebut. Perkecualian hanya diijinkan bila ada alasan-alasan yang sangat kuat.

Catatan : Prinsip Taylor adalah pernyataan yang memberi efek bahwa kaliber LOLOS memuat sebanyak dan sepraktis mungkin elemen elemen atau dimensi-dimensi yang berhubungan dengan batas maksimal ukuran virtuil, sedangkan elemen-elemen atau dimensi dimensi yang berhubungan dengan batas maksimal ukuran material hanya dapat diukur dengan kaliber-kaliber yang sesuai atau metode pengukuran secara sendiri-sendiri.

10.1. Kaliber-kaliber untuk ulir luar benda kerja.

10.1.1. Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap atau yang dapat diatur.

Panjang ulir pada kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin paling sedikit adalah 80 % dari panjang penggabungan ulir benda kerja (panjang ulir pada mur).

10.1.2. Kaliber penata bentuk sumbat untuk menata kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur.

Kaliber penata bentuk sumbat dengan panjang ganda yang digunakan untuk menata kaliber LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur mempunyai panjang ulir dua kali panjang ulir kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin. Setengah bagian dari kaliber penata ini mempunyai profil ulir dengan sisi yang ditrunkasikan, sedangkan setengah bagian yang lain mempunyai profil dengan sisi yang komplet.

10.1.3. Kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.

Pada landasan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang untuk pita yang halus (sampai kira-kira 0,5 mm) - profil ulir yang berselang-seling boleh dihindarkan.

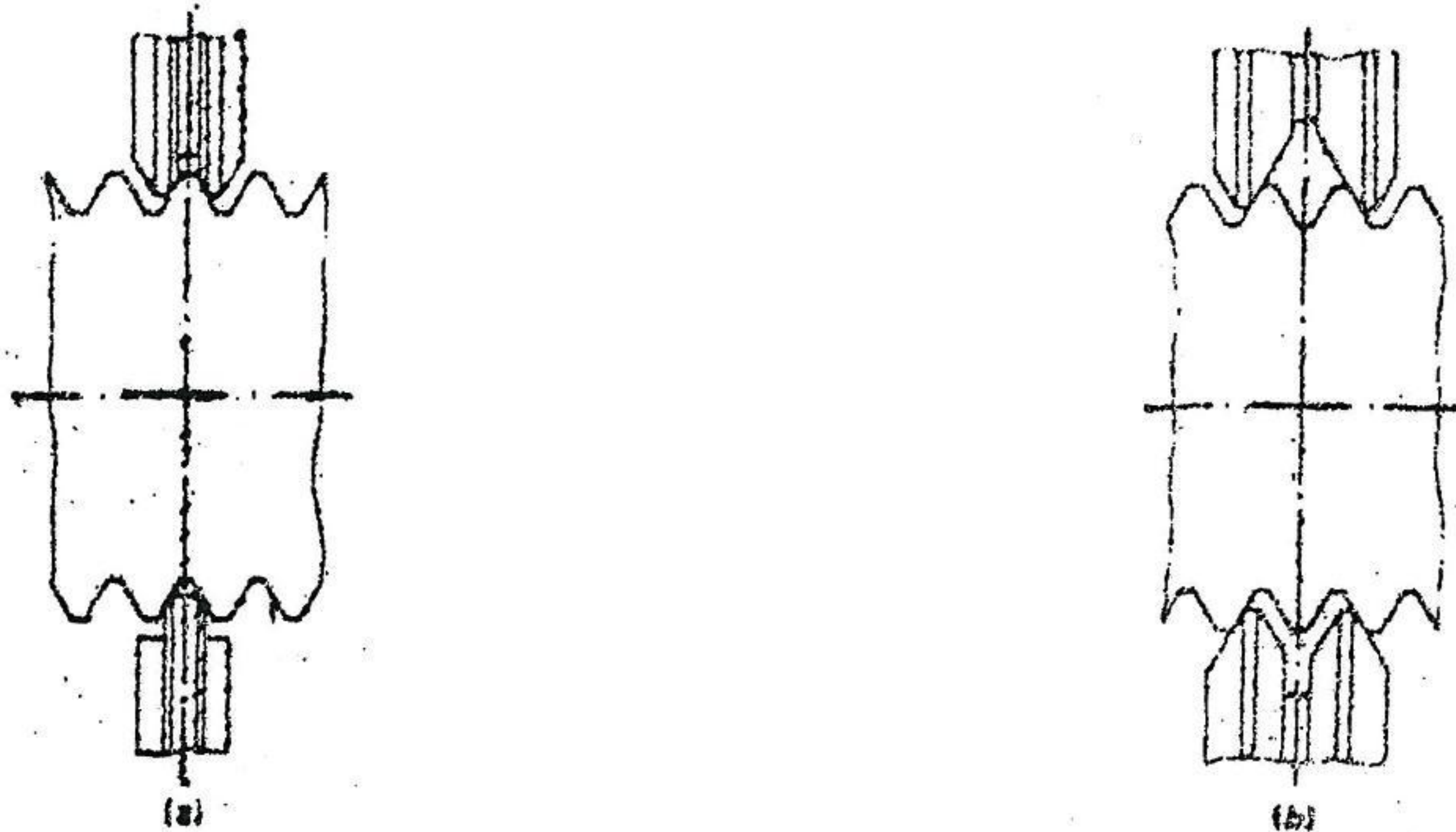
10.1.4. Kaliber penata bentuk sumbat untuk menata kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.

Panjang ulir kaliber penata bentuk sumbat adalah sama dengan panjang landasan kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang yang ditatanya.

10.1.5. Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.

Setiap landasan kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang harus didesain sehingga landasan menyentuh ulir benda kerja tidak lebih dari dua sisi ulir (lihat gambar 10).

Pada kaliber untuk pits yang halus, sisi-sisi ulir tersebut harus diposisikan tidak lebih jauh dari 3 pits. Bila kaliber yang digunakan sesuai dengan gambar 10 (b), setiap pengukuran harus diulangi dengan menggeser kaliber dari satu pits ke pits yang lain.



Gambar 10 - Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.

10.1.6. Kaliber penata bentuk sumbat untuk menata kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang.

Kaliber sumbat ini harus mempunyai ulir paling sedikit tiga putaran ulir penuh +).

Ulin-ulir yang komplit saja yang dihitung.

+) Tiga ulir adalah yang dibutuhkan untuk metode pengukuran dengan tiga kawat.-

10.1.7. Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap atau yang dapat diatur.

Kaliber ini harus mempunyai panjang ulir paling sedikit tiga putaran ulir penuh.

10.1.8. Kaliber sumbat penata untuk menata kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur.

Kaliber sumbat penata ini harus mempunyai paling sedikit enam putaran ulir penuh *)

10.2. Kaliber-kaliber untuk ulir dalam pada benda kerja.

10.2.1. Kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat.

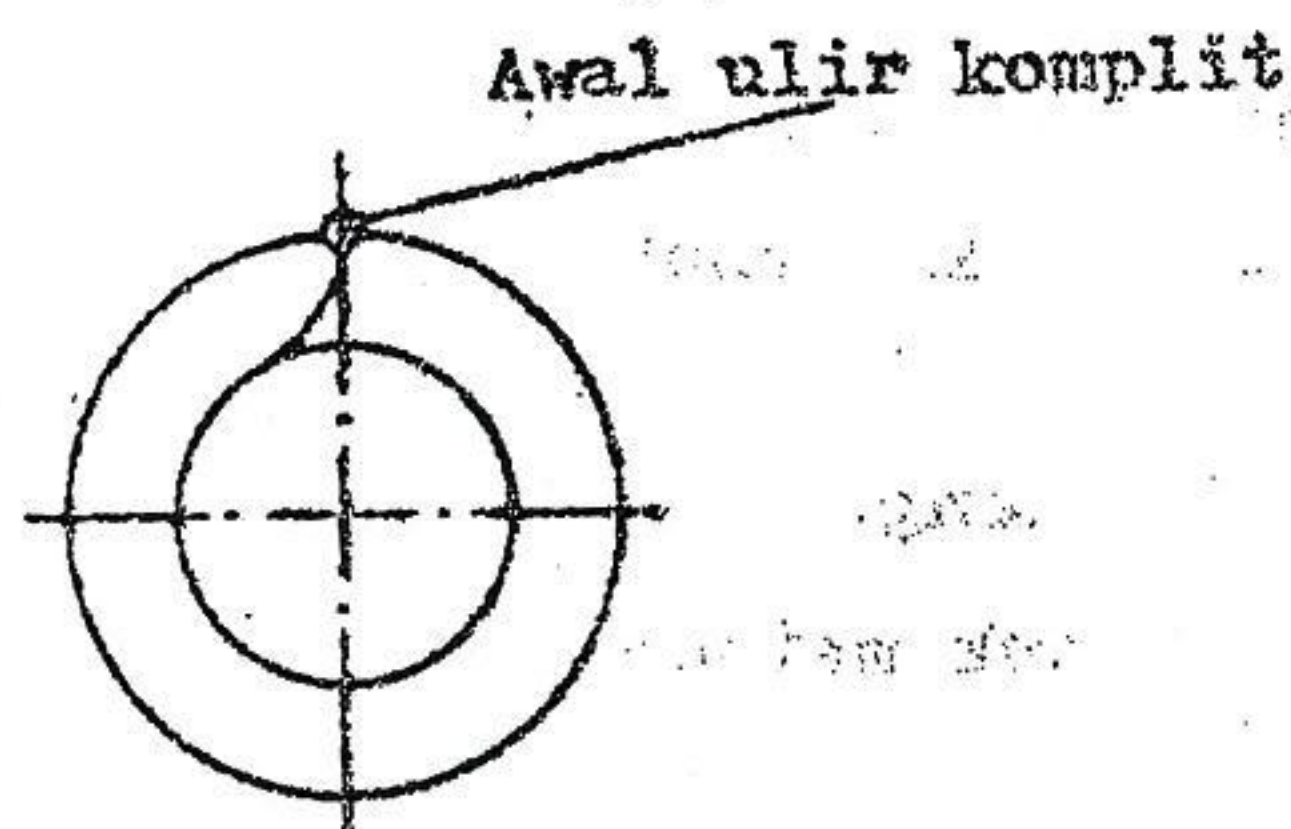
Panjang ulir pada kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat harus paling sedikit 80 % dari panjang penggabungan ulir benda kerja (panjang ulir dari mur).

10.2.2. Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat.

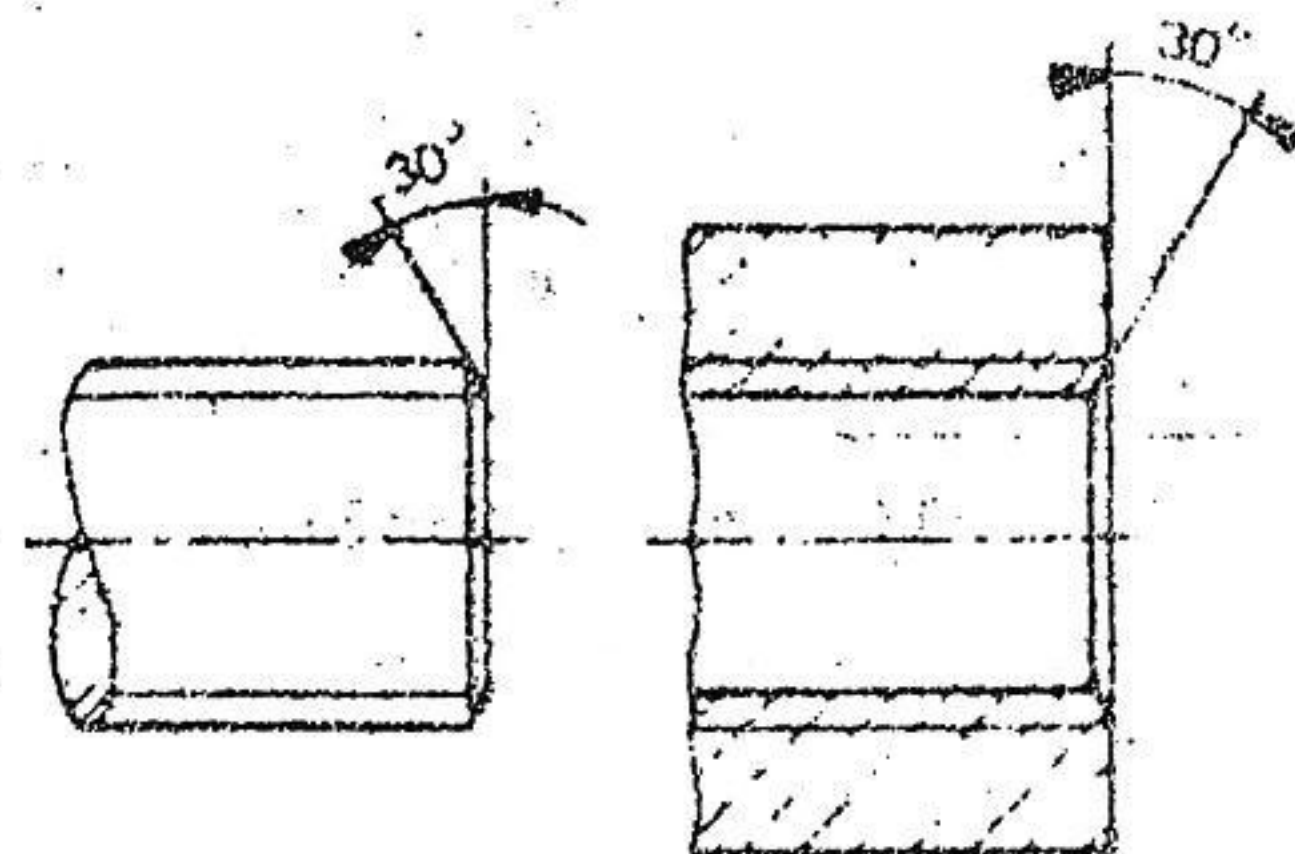
Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat harus memiliki panjang ulir paling sedikit tiga putaran ulir penuh.*)

10.3. Awal ulir yang tumpul.

Ulir yang tidak komplit, walaupun telah dipingul masih cukup tajam untuk dapat patah. Oleh karena itu dianjurkan agar tidak menimbulkan prasangka pada saat pemeriksaan, bagian ulir yang tidak komplit pembentukannya harus dihilangkan, (lihat gambar 11) atau bila tidak mungkin maka dipingul 30° (lihat gambar 12).



Gbr. 11 - Awal ulir komplit



Gbr. 12 - Awal ulir yang dipingul.

*) Ulir-ulir yang komplit saja yang dihitung.

11. Toleransi dan keausan yang diijinkan untuk kaliber.

Tabel 3 - Toleransi dan harga "m" untuk diameter pits

(lihat gambar 1 dan 2)

Satuan dalam m

T _{d2} dan T _{D2} masing-masing lebih besar dari		sampai dengan	T _R	T _{PL}	T _{CP} +	m	Z _R ++	Z _{PL}
24	50	8	6	6	10	- 4	0	
50	80	10	7	7	12	- 2	2	
80	125	14	9	8	15	2	6	
125	200	18	11	9	18	8	12	
200	315	23	14	12	22	12	16	
315	500	30	18	15	27	20	24	
500	670	38	22	18	33	28	32	

+) . Harga-harga ini adalah harga maksimal. Diserahkan pada kebijaksanaan anggota panitia untuk mengurangi harga-harga ini sesuai dengan standar nasional, dengan memandang ketidak pastian pengukuran.

++) . Harga Z_R harus disisipkan pada Tabel 9 dengan memperhatikan tandanya, yaitu penggunaan harga negatip pada rumus yang diberikan pada Tabel 9 menjadikan hasil yang positif.

Harga negatip dari Z_R mengartikan bahwa Z_R berada diluar toleransi T_{d2} (lihat gambar 1).

Untuk membatasi jumlah kaliber LOLOS secara ekonomis untuk ulir sekerup dengan jenis dan ukuran yang sama, cara preferensi berikut ini dianjurkan :

Untuk ulir sekerup benda kerja yang bertoleransi tingkat 6 dan lebih kasar, harga-harga pada Tabel 3 harus dipilih sesuai dengan tingkat 6.

Untuk ulir sekerup benda kerja dengan toleransi yang lebih halus dari tingkat 6, harga-harga pada Tabel 3 harus dipilih sesuai dengan tingkat terendah yang dianjurkan di dalam standar "Ulir sekerup metris kegunaan umum - Toleransi - Prinsip dan Data dasar (ISO R 965/I)" untuk setiap posisi toleransi.

Tabel 4 - Harga-harga yang diperhitungkan untuk keausan rata-rata yang diijinkan.

Satuan dalam μm

T_{d2} dan T_{D2} masing-masing		W_{GO}		W_{NG}	
Lebih besar dari	Sampai dengan	Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin	Kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat	Kaliber sekerup TIDAK LO LOS ben- tuk cincin	Kaliber sekerup TIDAK LO LOS ben- tuk sum- bat.
24 50 80	50 80 125	10 12 16	8 9,5 12,5	7 9 12	6 7,5 9,5
125 200	200 315	21 25,5	17,5 21	15 19,5	11,5 15
315 500	500 670	33 41	27 33	25 31	19 23

Tabel 5 - Toleransi untuk setengah sudut sisi ulir

Satuan dalam menit

Pits P mm	$\frac{T_{\alpha 1}}{2} \pm$	$\frac{T_{\alpha 2}}{2} \pm$
0,2	60	60
0,25	48	48
0,3	40	40
0,35	35	35
0,4	31	31
0,45	26	26
0,5	25	25
0,6	21	21
0,7	18	18
0,75	17	17
0,8	16	16
1	15	16
1,25	13	16
1,5	12	16
1,75	11	16
2	10	14
2,5	10	14
3	9	13
3,5	9	12
4	8	11
4,5	8	11
5	8	11
5,5	8	10
6	8	10

Tabel 6 - Toleransi pits *)

Satuan dalam μ m

T_p Untuk kaliber dengan panjang ulir		
sampai dengan 32 mm	lebih besar dari 32 mm sampai dengan 50 mm	lebih besar dari 50 mm sampai dengan 80 mm
5	6	7

- *) Toleransi pits T_P berlaku untuk sebarang jumlah ulir, sepanjang panjang ulir pada kaliber.

Deviasi sebenarnya dapat bertanda positif atau negatif.

Untuk kaliber penata bentuk sumbat dengan panjang ganda, panjang ulir yang digunakan untuk menentukan deviasi pits adalah setengah dari panjang ulir keseluruhan pada kaliber sumbat ini, dan toleransi pits adalah deviasi maksimal yang diijinkan antara dua ulir yang dipisahkan dengan tidak lebih dari setengah panjang total ulir pada kaliber sumbat penata.

Tabel 7 - Toleransi diameter mayor ulir luar pada kaliber sederhana (lihat gambar 3)

Satuan dalam μm

Toleransi diameter mayor T_d benda kerja		$\frac{H_2}{2}$	$\frac{H_P}{2}$	Z_2
sampai dengan	lebih besar dari			
36	85	4	1	8
85	140	5	1,5	20
140	335	8	2	38
335	850	15	3	54
850	950	21	4	60

Tabel 8 - Toleransi diameter minor ulir dalam pada kaliber sederhana (lihat gambar 4).

Satuan dalam μm

Toleransi diameter minor T_{d1} benda kerja		$\frac{H_1}{2}$	Z_1
sampai dengan	lebih besar dari		
38	100	4	9
100	180	5	22
180	375	8	38
375	710	13	52
710	1250	23	65

12. Rumus-rumus untuk kalkulasi batas-batas pada kaliber

12.1. Kaliber sekerup ulir luar

Tabel 9 - Rumus kaliber sekerup untuk ulir luar

Jenis kaliber	Profil ulir sesuai gambar	Batas-batas ulir kaliber					
		Diameter mayor atau diameter clearing		Diameter pits		Diameter minor atau diameter clearing	
		Ukuran teoritis	Toleransi	Ukuran teoritis	Toleransi	Ukuran teoritis	Toleransi
Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap.	6	Ukuran minimal = $d - es + \frac{H}{2} + T_{PL}$ dengan alur kelonggaran b_1 atau radius		$d_2 - es - Z_R *$	$\pm \frac{T_R}{2} *$	$D_1 - es$	$\pm \frac{T_P}{2}$
Kaliber sekerup pemeriksa LOLOS bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang baru	5	$d - es$	$\pm \frac{T_{PL}}{***}$	$d_2 - es - Z_R - m$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal = $D_1 - es - Z_R - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_2 atau radius	
Kaliber sekerup pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap yang baru.	7	$d_2 - es - Z_R + \frac{T_R}{2} + 2F_1$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$	$d_2 - es - Z_R + \frac{T_R}{2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal = $D_1 - es - \frac{T_R}{2} - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_3 atau radius	
Kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur	6	Ukuran minimal = $d - es + \frac{H}{12} + T_{PL}$ dengan alur kelonggaran b_1 atau radius.		**	**	$D_1 - es$	$\pm \frac{T_R}{2}$
Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur.	5	$d - es$	$\pm \frac{T_{PL}}{***}$	$d_2 - es - Z_R - \frac{T_{CP}}{2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal = $D_1 - es - \frac{T_R}{2} - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_2 atau radius.	
	7	$d_2 - es - Z_R - \frac{T_{CP}}{2} + 2F_1$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$				
Kaliber pemeriksa keausan bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin tetap atau yang dapat diatur.	7	$d_2 - es - Z_R - W_{GO} + 2F_1$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$	$d_2 - es - Z_R + W_{GO}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal = $D_1 - es - \frac{T_R}{2} - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_3 atau radius.	
Kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.	6	***	***	***	***	***	***
Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.	5	$d - es$	$\pm \frac{T_{PL}}{***}$	$d_2 - es - Z_R - m$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal = $D_1 - es - Z_R - m - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_2 atau radius.	

- *) Harga-harga ini berlaku, bila pemeriksaan kaliber sekerup untuk cincin tetap tidak dilaksanakan dengan menggunakan kaliber LOLOS dan TIDAK LOLOS bentuk sumbat, tetapi diukur secara langsung; hal ini harus disepakati produsen maupun pembeli.
- **) Ukuran dan deviasi tidak dispesifikasikan karena penataan kaliber ini menggunakan kaliber penata bentuk sumbat.
- ***) Apabila profil pada diameter mayor ternyata tajam, maka profil yang tajam ini boleh dipotong sedikit, walaupun melanggar toleransi.
- ****) Pada bagian pengukur dari kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang, jarak antara garis diameter pits dan garis diameter puncak adalah
$$\frac{D_2 - D_1}{2}$$

Lembah profil ulir ini adalah sama dengan lembah profil pada kaliber sekerup LOLOS bentuk cincin.

Deviasi ke arah radial yang diijinkan untuk landasan berbentuk lingkaran adalah 54 m.

Jenis kaliber	Profil ulir sesuai gambar	Batas-batas ulir kaliber					
		Diameter mayor atau diameter clearing		Diameter pits		Diameter minor atau diameter clearing	
		Ukuran teoritis	Toleransi	Ukuran teoritis	Toleransi	Ukuran teoritis	Toleransi
Kaliber sekerup LOLOS bentuk rahang.	8	*	*	*	*	*	*
Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang	5	$c - es - T_{d2}$	$\pm T_{PL}^{***}$	$d_2 - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - \frac{T_{CP}}{2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal $D_1 - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - m - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_2 atau radius.	
Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap.	8	Ukuran minimal = $d - es + T_{PL}$ dengan alur kelonggaran b_3 atau radius.		$d_2 - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2}^{**}$	$\pm \frac{T_R}{2}^{**}$	$d_2 - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - 2 F_1$	$\pm T_R$
Kaliber sekerup pemeriksa LOLOS bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap yang baru.	5	$d - es$	$\pm T_{PL}^{***}$	$d_2 - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - m$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal = $D_1 - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - m - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_2 atau radius.	
Kaliber sekerup pemeriksa TIDAK LOLOS bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin tetap yang baru	5	$d - es - T_{d2}$	$\pm T_{PL}$	$d_2 - es - T_{d2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal = $D_1 - es - T_{d2} - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_2 atau radius.	
Kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur.	8	Ukuran minimal = $d - es + T_{PL}$ dengan alur kelonggaran b_3 atau radius.		***		$d_2 - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - 2 F_1$	$\pm T_R$
Kaliber penata bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur.	5	$d - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2}$	$\pm T_{PL}^*$	$d_2 - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - \frac{T_{CP}}{2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal = $D_1 - es - T_{d2} - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_2 atau radius.	
	7	$d_2 - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - \frac{T_{CP}}{2} + 2 F_1$	$\pm T_{PL}$				
Kaliber pemeriksa ke-usan bentuk sumbat untuk kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin yang dapat diatur	5	$d - es - T_{d2} - \frac{T_R}{2} + W_{NG}$	$\pm T_{PL}$	$d_2 - es - \frac{T_R}{2} + W_{NG}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Ukuran maksimal = $D_1 - es - T_{d2} - \frac{H}{6}$ dengan alur kelonggaran b_2 atau radius.	

- *) Ukuran-ukuran profil bagian pengukur pada kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk rahang adalah sama dengan ukuran-ukuran tersebut pada kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk cincin.
- **) Harga-harga ini berlaku, bila pemeriksaan kaliber sekerup bentuk cincin tetap tidak dilaksanakan dengan menggunakan kaliber LOLOS dan TIDAK LOLOS bentuk sumbat, tetapi diukur secara langsung; - hal ini harus disepakati produsen maupun pembeli.
- ***) Apabila profil pada diameter mayor ternyata tajam, maka profil yang tajam ini boleh dipotong sedikit walaupun melanggar toleransi.
- ****) Ukuran dan deviasi tidak dispesifikasikan karena penataan kaliber ini menggunakan kaliber penata bentuk sumbat.

12.2. Kaliber sederhana untuk diameter mayor.

Tabel 10 - Rumus untuk diameter mayor pada kaliber sederhana.

Jenis kaliber	Ukuran teoritis	Toleransi
Kaliber sederhana LOLOS bentuk cincin atau bentuk rahang.	$d - es - Z_2$	$\pm \frac{H_2}{2}$
Kaliber sederhana TIDAK LOLOS bentuk rahang atau bentuk cincin	$d - es - T_d$	$\pm \frac{H_2}{2}$

Batas keausan dari kaliber-kaliber LOLOS adalah sama dengan batas atas diameter benda kerja.

12.3. Kaliber sekerup untuk ulir dalam.

Tabel 11 - Rumus kaliber sekerup untuk ulir dalam

Jenis kaliber	Profil ulir sesuai gambar	Batas-batas ulir kaliber				Diameter minor atau diameter clearing.
		Diameter mayor	Diameter pits			
		Ukuran teoritis	Toleransi	Ukuran teoritis	Toleransi	
Kaliber LOLOS bentuk sumbat.	5	$D + EI + Z_{PL}$	$\pm T_{PL}$	$D_2 + EI + Z_{PL}$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$	Ukuran maks. = $D_1 + EI - \frac{H}{6}$ dengan alur ke-longgaran b_2 atau radius.
Kaliber TIDAK LOLOS bentuk sumbat.	9	$D_2 + EI + T_{D2} + \frac{T_{PL}}{2} + 2 F_1.$	$\pm T_{PL}$	$D_2 + EI + T_{D2} + \frac{T_{PL}}{2}$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$	Ukuran maks. = $D_1 + EI - \frac{H}{6}$ dengan alur ke-longgaran b_3 atau radius.

Batas keausan untuk diameter pits pada kaliber sekerup LOLOS bentuk sumbat : $D_2 + EI + Z_{PL} - W_{GO}$

Batas keausan untuk diameter pits pada kaliber sekerup TIDAK LOLOS bentuk sumbat : $D_2 + EI + T_{D2} + \frac{T_{PL}}{2} - W_{NG}$

12.4. Kaliber sederhana untuk diameter minor

Tabel 12 - Rumus untuk diameter minor pada kaliber sederhana.

Jenis kaliber	Ukuran teoritis	Toleransi
Kaliber sederhana LOLOS bentuk sumbat.	$D_1 + EI + Z_1$	$\pm \frac{H_1}{2}$
Kaliber sederhana TIDAK LOLOS bentuk sumbat.	$D_1 + EI + T_{D1}$	$\pm \frac{H_1}{2}$

Batas keausan untuk kaliber kaliber LOLOS adalah sama dengan batas bawah ukuran diameter benda kerja.
